97-84253-1

Ehrenburg, Karl

Die Inselgruppe von Milos

Leipzig

1889

97-84253-1
MASTER NEGATIVE #

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES
PRESERVATION DIVISION

BIBLIOGRAPHIC MICROFORM TARGET

ORIGINAL MATERIAL AS FILMED - EXISTING BIBLIOGRAPHIC RECORD

Ehrenburg, Karl. Die Inselgruppe von Milos. Versuch einer geologisch-geographischen Beschreibung der Eilande Milos, Kimolos, Polivos und Erimomilos auf Grund eigener Anschauung. Von dr. Karl Ehrenburg. Mit zwei Karten. Leipzig, G. Fock, 1889

RESTRICTIONS ON USE: *Reproductions may not be made without permission from Columbia University Libraries.*

TECHNICAL MICROFORM DATA

FILM SIZE: 35mm REDUCTION RATIO: 11:1 IMAGE PLACEMENT: IA (IIA) IB IIB

DATE FILMED: 11-19-97 INITIALS: PB

TRACKING # : 29145

FILMED BY PRESERVATION RESOURCES, BETHLEHEM, PA.

BIBLIOGRAPHIC IRREGULARITIES

MAIN ENTRY: Ehrenburg, Karl

Die Inselgruppe von Milos

Bibliographic Irregularities in the Original Document:

List all volumes and pages affected; include name of institution if filming borrowed text.

_____Page(s) missing/not available:_____

_____Volume(s) missing/not available:_____

_____Illegible and/or damaged page(s):_____

_____

_____Page(s) or volume(s) misnumbered:_____

_____Bound out of sequence:_____

X
_____Page(s) or volume(s) filmed from copy borrowed from: Cornell University
(entire pamphlet)

_____

_____Other:_____

_____

_____Inserted material:_____

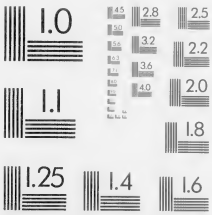
TRACKING#: MSH29145

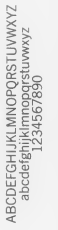
FILMED IN WHOLE
OR PART FROM A
COPY BORROWED
FROM:
CORNELL
UNIVERSITY

PM-MGP
METRIC GENERAL PURPOSE TARGET
PHOTOGRAPHIC

150 mm

100 mm





1.0 mm

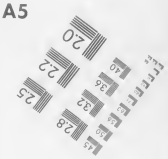
1.5 mm

2.0 mm

2.5 mm

A5

A4



PRECISION℠ RESOLUTION TARGETS

A&P International
2715 Upper Afton Road, St. Paul, MN 55119-4760
612/738-9329 FAX 612/738-1496

44 b

DIE
INSELGRUPPE VON MILOS.

VERSUCH
EINER GEOLOGISCH-GEOGRAPHISCHEN BESCHREIBUNG DER EILANDE MILOS, KIMOLOS, POLIVOS UND ERIMOMILOS AUF GRUND EIGENER ANSCHAUUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

AN DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT

VON

KARL EHRENBURG

AUS BAD-KISSINGEN.

MIT ZWEI KARTEN.

LEIPZIG

GUSTAV FOCK

1889.

1.65187

891 F61

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Def
1

Seiner lieben Mutter

in Dankbarkeit und Verehrung

der Verfasser.

Litteraturverzeichnis.

A. Reisende, welche die Inselgruppe von Milos besucht haben, in chronologischer Reihenfolge.

(Neuere Reisen ausschliesslich archäologischen Zweckes sind nicht erwähnt.)

Einzelne der aufzuzählenden Autoren werden bei Ross „Inselreisen“ etc., Bd. I in der Vorrede und bei Vivien de Saint-Martin „Description historique et géographique de l'Asie mineure“, Paris 1852, t. II einer eingehenden Kritik unterzogen. Vollständigkeit in der Benutzung der Litteratur kann nicht gewährleistet werden, da Verf. eine Bibliographie jener Gegenden nicht zu Gesicht bekam.

Zeit des Besuches.	Name und Quelle.
zw. 1416—1420.	**Buondelmonti.** Christoph. Bondelmontii Florentini librum insularum Archipelagi . . . ed. G. R. L. de Sinner. Lips. et Berol. 1824. Cap. 22 Polimio [Polivos] 23. Milo.
1523.	**Philipp Hagen.** L. Conrady. Vier rheinische Palaestinapilgerfahrten des XIV., XV. und XVI. Jahrhunderts. Wiesbaden 1882. S. 283. „Mille“ = Milos.
1655? jedenfalls vor 1663.	Unbekannter Verfasser eines „mémoire manuscript“, veröffentlicht aus Thevenots Tagebuche in: Voyages de Mr. de Thevenot en Europe, Asie et Afrique. 3. edition. Amsterdam 1727. I, S. 341 Milo; S. 343 f. „Chimolo“ ou „Argentara“.
1700. August.	**Tournefort.** Rélation d'un voyage du Levant . . . Lyon 1717. S. 169 f. Argentière (Kimolos) Milo.
1776.	**Choiseul-Gouffier.** Voyage pittoresque de la Grèce tome Ier Paris 1782, S. 8—13. Argentière, Milo.

Zeit des Besuches.	Name und Quelle.
1778/79.	**Sonnini.** Voyage en Grèce et en Turquie fait par l'ordre de Louis XVI. par C. S. Sonnini . . . Paris An II (1801). t. II, S. 34—75, 221—261. Argentière, Milos, Polivos.
1794. Juli? 3. thermidor an II.	**Olivier.** Voyage dans l'empire othoman, l'Egypte et la Perse. . par G. A. Olivier. Paris an 9. t. II, S. 184—265. Argentière, Milo.
1826. Anfang.	**Bignon.** Neue allgemeine Geogr. u. Statist. Ephemeriden. Weimar, XXIII. Bd. 4. Stück. S. 97 f. (Nach „Journal des voyages" 1826. Cah. 97, S. 180—219.) Milo, Argentière (flüchtig).
1829.	**Virlet und Boblaye.** Expédition scientifique de Morée. Section des sciences physiques. tome II. 2. partie: Géologie et Minéralogie par Puillon de Boblaye et Theodore Virlet. Paris et Strassbourg 1833. S. 83—85, 286—298 Milos, 298—305 „Cimolis", „Polyno".
zw. 1834—37.	**Fiedler.** Reise durch alle Teile des Königreiches Griechenland. Von Dr. Karl Gustav Fiedler. Leipzig 1841. Bd. II, S. 344 ff. Kimolo; 364 ff. Polino; 369 ff. Milo; 445 Antimilo (= Erimomilos).
1839. August.	**Russegger.** Reisen in Europa, Asien und Afrika . . . von Jos. Russegger, IV. Bd. Stuttgart 1848. S. 214—245 Milos, Kimolos, Polivos.
1843. Sept. } 1844. Febr. }	**Ross.** Reisen auf den griechischen Inseln des ägäischen Meeres. Von Dr. Ludwig Ross. Stuttgart und Tüb. 1845. III. Bd. S. 4—21, 145—154 Milos, 22—26 Kimolos. (Neben vorwiegend archäolog. Inhalt auch manches zur Besiedelungsgeschichte u. s. w.
1845. Novemb.	**Sauvage.** Déscription géologique de l'ile de Milo par M. Sauvage. Annales des mines 4. sér. tome X. 1846. S. 69—100 u. planche II Milo.

Zeit des Besuches.	Name und Quelle.
1849.	**Leycester.** Journal of the R. Geogr. Soc. XXII, 1852. S. 201 ff. Die ganze Gruppe.
1866. 24.—28. Febr.	**Jul. Schmidt.** 1. Studien über Vulkane und Erdbeben. Von Dr. J. F. Schmidt. Erste Gesamtausgabe in einem Bd. Leipz. 1881. S. 177. Milo, Meteorologisches. 2. Beitr. zur physik. Geogr. v. Griechenland. Von dems. III. Bd. 1. Hft. Athen Wilberg 1869. S. 38: Höhen von 28 Punkten auf Milos.
1866.	**Fouqué.** Les anciens volcans de la Grèce. Revue des deux mondes tome 67. 1867, S. 471 ff. S. 482—490 Milo.
1871.	**Pick. Jos.,** k. k. Schiffsfähnrich. Die letzten Erdbeben, dann Thermen und Solfataren auf Milo. Verh. d. Geol. R.-A. Wien 1871. S. 128 ff.
1885. September 1886. Aug.—Okt.	Der Verfasser gegenwärtiger Arbeit.
1887. Februar	**G. vom Rath.** Sitzungsber. d. niederrh. Ges. f. Naturheilk. in Bonn. 7. III. 1887. — Ostmilos.

B. Sonstige Arbeiten, in denen die Inselgruppe ausführlicher behandelt wird; in alphabetischer Reihenfolge. Alle anderen benutzten Autoren werden in oder unter dem Text citiert.

Bursian, C. Geographie von Griechenland II. Leipz. 1868—72.

Cold, Conr. Dr. Küstenveränderungen im Archipel. 2. Aufl. München 1886.

Cordella. La Grèce sous le rapport géologique et minéralogique. Paris 1878.

Dapper, O. Déscription exacte des isles de l'Archipel. La Haye 1730, S. 358.

Lacroix. Iles de la Gréce (L'univers pittoresque). Paris 1853. S. 472 ff.

Landerer. Beschreibung der Insel Melos, ihrer Thermen und Mineralprodukte. Ausland 1846. S. 640.

Neumann-Partsch. Physikalische Geogr. von Griechenland mit bes. Rücksicht a. d. Altertum. Breslau 1885.

Britische Admiralitätskarte etc. No. 2836b. Grecian Archipelago. 2051. Milo, Anti-Milo, Kimolo and Polino islands. Capt. Graves 1849, corr. 1878. 1 mile = 1 inch. Mediterranean Pilot IV. 1882.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Litteraturverzeichnis	V
Einleitung	1
Topographische Übersicht	7
Geologischer Bau	18
Vulkanismus und Erdbeben	40
Verschiebungen des Meeresniveaus	43
Klimatologisches	47
Verwitterung und Oberflächenerosion	50
Die Bildung der Küsten (allgemein)	53
Die Küstenbildung der milischen Gruppe	68
Süsse Gewässer, Quellen	82
Thalbildung	87
Zur Anthropogeographie	91
Zur Petrographie	98

Einleitung.

Der griechische Archipel, bis vor kurzem das ausschliessliche Gebiet archäologischer Bestrebungen, hat erst in neuester Zeit begonnen, in naturwissenschaftlicher Beziehung gewürdigt zu werden. Gegenwärtige Schrift ist bestimmt, zur physikalischen Kenntnis jener engeren Gruppe der Cykladen, welche sich an die Insel Milos anschliesst, einen kleinen Beitrag zu liefern.

Bei einem Lande, so nahe der Wiege europäischer Gesittung gelegen, kann von einer eigentlichen „Entdeckungsgeschichte“ keine Rede sein. Im Altertum wurden die Inseln Melos, Kimolos und Polyaigos nebst den übrigen zur Gruppe gehörigen, deren antike Namen teils unsicher, teils völlig verschollen sind, bald den Cykladen, bald den Sporaden (z. B. von Strabon) zugezählt.[1])

Von Bodenprodukten waren den Alten bekannt: von Melos: Alaun, Schwefel, Bimstein, plastischer Thon und die *γῆ Μηλιάς* genannte Malerfarbe. Obsidian wurde in vorhistorischer Zeit zu Waffen verarbeitet.[2]) Auf Kimolos gewannen schon die Alten den Cimolit — *γῆ Κιμωλία*. Von andern Erzeugnissen werden Honig, Kraniche und Ziegen von Milos, Feigen von Kimolos erwähnt. Näheres, namentlich Topographisches, erfahren wir nicht, ausser der blossen

[1]) Bursian II, S. 348, Anm. 1.

[2]) Bursian, bei welchem die Belegstellen aufgeführt sind (S. 497 und 502 Anm.) und den man sonst für die alte Geographie vergleichen möge, gibt als Fundort für Obsidian irrtümlich Kimolos an.

Erwähnung des Hafens. Die Ortsangaben bei Thukydides gelegentlich seines Berichtes über die Belagerung der Stadt Melos durch die Athener sind so allgemein gehalten, dass sie fast auf jede Örtlichkeit passen würden. Plinius[1]) nennt die Insel Melos die „rundeste von allen". Es mag diese merkwürdige dem modernen Kartenbilde durchaus widersprechende Angabe ein unbeholfener Ausdruck für das landschaftliche Bild sein, welches man im Innern des Hafens geniesst: ringsherum ist hier der Beschauer von den Höhen des Eilandes umgeben. Übrigens darf man mit derartigen Angaben alter Schriftsteller nicht zu streng ins Gericht gehen und am Ende gar die Vermutung aufstellen, als sei die Hafenbucht erst später entstanden. Sagen doch auch jetzt noch die Bewohner, dass die Insel, von dem Prophitiliasberge aus gesehen, sich „wie ein Ei" (*σὰν τὸ αὐγό*) zeige. Auf diesem Standpunkt blieb die Kenntnis der milischen Inselgruppe bis ins späte Mittelalter hinein.[2])

Die kartographischen Darstellungen von der Tabula Peutingeriana bis ins XIII. Jahrhundert zeigen Milos ohne jede Individualisierung der Gestalt, ja meist an durchaus unrichtiger Stelle. Die halbmond- oder hufeisenförmige Gestalt tritt erst in den Portulanen des XIV. Säkulums auf. Doppelnamen veranlassen Doppelsetzung des Objekts. So ist z. B. die Insel Kimolos auf der Karte des Petrus Visconti 1318 (Jomard, Les monuments de la géographie, pl. IX, fig. 6) in die zwei Inseln „Quimano" und „Argentara" aufgelöst. Solche Doppelsetzungen erhalten sich noch bis ins XVIII. Jahrhundert.

Aus dem konfusen Berichte des Italieners Bondelmontius entnehmen wir, dass zu seiner Zeit, 1420, die Gewinnung der Mühlsteine, über welche die Alten schweigen, im Gange war. Was er mit dem „sardischen Steine"[1]) gemeint hat, mögen andere entscheiden. Vielleicht wäre noch an die mit Braunstein überzogenen Quarzgerölle oder an Opale zu denken. — Der Pfalzgraf bei Rhein, Ottheinrich 1521 (Röhricht und Meissner, Deutsche Pilgerreisen nach dem heiligen Lande, Berlin 1880, S. 396) nennt „Mylo" eine fruchtbare Insel. Sie trieb Wein- und Fruchtbau und versandte eingesalzene Wachteln nach Rom, Neapel und Rhodus. — Die Erwähnung der Flur Nichia auf Milos in einer Belehnungsurkunde des Herzogs Johann Crispus vom 30. Januar 1523 (Ross und Schmeller, Abh. I. Kl. d. bayr. Ak. II. Th. I. Abt. S. 161) lehrt das hohe Alter solcher Namen. Die Kunde der griechischen Inselwelt hat Dapper zu Ausgang des XVII. Jahrhunderts in einer grossen Kompilation zusammengefasst. Seine Karten leiden noch ganz an den gerügten Mängeln der verflossenen Periode.

Tournefort war der erste wissenschaftliche Reisende, der unsere Inseln besuchte. Neben vielen schönen Beobachtungen lesen wir bei ihm, entsprechend dem damaligen niedrigen Stande der Mineralogie, oft wunderliche Dinge. Da ein grosser Teil unserer jetzigen Kenntnis der Eilandgruppe auf ihm beruhte, und seine Nachfolger mit, gelegentlich auch ohne Namensnennung, ihn vielfach benutzten, so haben einige dieser Ungeheuerlichkeiten bis in die neuesten Schriften ihren Weg gefunden. Einen solchen Irrtum wollen wir gleich hier durch Verfolgung seiner Entstehungsgeschichte zu berichtigen suchen. Es heisst nämlich bei Tournefort I, S. 185 f.:

[1]) Plinius nat. hist. IV, 22. 70 haec insularum rotundissima est.

[2]) Bursian scheint die Byzantiner nicht durchgesehen zu haben, bei denen aber wegen der Entlegenheit der Inseln wenig zu erwarten ist. Bei Miliarakis (*Κυκλαδικά* Athen 1873) und bei Tafel (Symbolarum criticarum geographiam Byzantinam spectantium partes duae. Abh. d. III. Cl. d. K. [bayer.?] Ak. d. Wiss. V. Bd. II u. III) wird aus jener Zeit ausser einigen leeren Namenserwähnungen der Insel Milos nicht gedacht. Venetianische Archive mögen manches enthalten!

[1]) Lib. insul. S. 81. Sardus hic invenitur lapis, qui desubter niger in medio candidus et desuper rubeus manifestatur et castum turentem reddit. Vergl. übrigens „Die Kosmographie des Istriers Aithikos", hrsg. v. H. Wuttke, Leipz. 1853, cap. 97, wo der Stein von Milos „sarda lapis" genannt wird, eine Bezeichnung, die auch bei Plinius nat. hist. XXXVII, 31 steht, aber ohne Erwähnung der Insel Milos als Fundort. Die Beschreibung bei Plinius passt am ehesten auf Opal- oder Achatdrusen.

„. . . Par rapport à l'histoire naturelle, il faut regarder le „Milo comme une roche presque toute creuse, spongieuse „pour ainsi dire & pénétrée de l'eau de la mer. Les mines „de fer qui s'y trouvent & qui on fait donner le nom au „quartier de[1]) saint Jean de fer, y entretiennent des feux „perpetuels; les expériences suivantes semblent démontrer „que ce métail est la principale matiere (sic) des feux sou„terrains. Ce principe étant bien établi, l'on aura moins de „peine à expliquer la production des minéraux dont cette Isle „est remplie.

„Il est certain que la limaille de fer s'échauffe considé„rablement si on la mouille avec de l'eau commune: cette „chaleur est bien plus forte si l'on se sert de l'eau marine, „& si l'on méle du soufre en poudre avec la limaille de fer „on voit brûler ce mélange quelque temps après l'avoir hu„mecté. Il est donc vraisemblable que les feux qui se font „sentir continuellement dans cette Isle, ne viennent que de „la matiére ferrugineuse, & du soufre que l'on y découvre „presque partout, & ces matiéres s'échauffent avec l'eau marine „dont elles sont abrevées . . .“

Der Reisende also, welcher offenbar der von Martin Lister 1684 und Lemery[2]) aufgestellten Vulkantheorie huldigt, hält das Vorkommen von Eisenminen auf Milos für vollkommen selbstverständlich und wird in diesem Wahn durch den Beinamen der Wallfahrtskirche des heiligen Johannes „des Eisernen“ bestärkt, indem er denselben auf Erzlager bezieht. Nun ist von Eisenerzen auf Milos überhaupt nichts bekannt; die Angabe über den Beinamen des Heiligen ist aber richtig: noch heute wird er so genannt[3]) — aber wegen einer Wunderlegende. Der Heilige soll nämlich bei einem der vielen Raubzüge, unter denen die Insel zu leiden hatte, als sich die Piraten anschickten auch die Kirche an-

[1]) *Σιδεροιωάννης* (Anm. Tourneforts).

[2]) Vergl. B. v. Cotta, Geolog. Repertorium. Lpz. 1877, S. 13.

[3]) Übrigens: *Ἰ(ω)άννης ὁ Σιδεριανός*, nicht wie oben *Σιδεροιωάννης*.

zugreifen, in welche sich die Wallfahrer geflüchtet hatten, die Thüre „in Eisen verwandelt“[1]) haben. So können aus religiösen Mythen „naturwissenschaftliche“ Angaben entstehen. — Tournefort ist der erste, welcher einen Vogelschauplan der Inselgruppe sowie Trachtenbilder der Einwohnerinnen gibt. Eingehend berichtet er über botanische, ökonomische, soziale und rechtliche Verhältnisse. —

Choiseul-Gouffier brachte den ersten detaillierten Plan des Hafens von Milos, sowie eine Ansicht desselben (vol. I, pl. 5 u. 6). Ersterer lässt nach Situation und Nomenklatur noch viel zu wünschen übrig. Bei späteren Reisenden, wie Olivier und Sonnini, finden sich viele Einzelheiten. Ersterer veröffentlichte die ersten chemischen Analysen von Gesteinen der Inseln, letzterer viele Beobachtungen aus der Lebewelt und dem Handelsleben, den Sitten und Gebräuchen. Gemeinsam ist beiden die übermässige Bedeutung, die sie den vulkanischen Kräften geben. Sonnini's oft fehlerhaft gehörte Ortsnamen dominieren noch auf der englischen Seekarte.

Die erste Hälfte des XIX. Jahrhunderts sendete mehrere Reisende in die griechischen Gewässer, welche auch unsere Inselgruppe geologisch untersuchten. Virlet und Boblaye geben in ihrem grossen Werke ein im allgemeinen richtiges geologisches Profil von Milos, beschreiben die kristallinischen Schiefer, verweilen in grosser Ausführlichkeit bei vulkanischen Phänomenen. Dem Alaunsteine schreiben sie ein zu grosses Verbreitungsgebiet zu. Dieser Anschauung tritt Fiedler entgegen. Er gibt schöne Detailbeobachtungen, während seine Verallgemeinerungen wenig Brauchbares enthalten. Sauvage veröffentlichte die erste geologische Karte von Milos. Sie ist schon topographisch auf wenig Vertrauen erweckende Grundlage basiert. Das Tertiär wird zum ersten Male ausführlich beschrieben. Die Buchsche Theorie der Erhebungskrater hat den Reisenden manches Thatsächliche übersehen lassen. Reich ist seine Abhandlung an Gesteins-

[1]) „*ἐσιδέρωσε τὴν πόρτα(ν)*“.

analysen. Russegger machte eine Menge neuer Beobachtungen. Leider vergrösserte er den Missbrauch der Bezeichnung „Alaunstein“ weit über seine Vorgänger hinaus. Ende der 40er Jahre wurde die Inselgruppe von Milos von der britischen Marine durch Kapt. Graves kartographisch aufgenommen.

Von einigen Spezialarbeiten, wie denen von J. Schmidt, Landerer und Pick abgesehen, ist dies das Material, auf dem vor Antritt meiner Reise unsere bisherige physikalische Kenntnis der milischen Inselgruppe beruhte.

Alle bisherigen Reisenden haben nur die Osthälfte von Milos untersucht. Auf Kimolos, Polivos und gar Erimomilos sind nur wenige gewesen. Bei allen ist die topographische Orientierung sehr schwierig, und oft ist es unmöglich, ihre Angaben an Ort und Stelle zu prüfen. Wünschenswert erschien es, die vorhandenen Berichte zu ergänzen und moderner geologischer Auffassungsweise näher zu führen. Auch der geographische Gesichtspunkt erheischte Berücksichtigung. Darum besuchte Verfasser dieser Zeilen im Herbst 1885 und 1886 die Inselgruppe von Milos. Das Ergebnis der bei diesen zwei, im ganzen etwa vier Monate währenden Besuchen gemachten Studien liegt in gegenwärtiger Schrift vor. Untersucht wurden: die ganze Insel Milos mit Ausnahme eines kleinen Stückes der Südküste, das nur vom Boote aus betrachtet wurde, ganz Kimolos und Polivos; Erimomilos und die Dipsaes-(Ananaes-)klippen nur flüchtig; die kleine Akradia, Prasonisi, die Glaronisia, H. Georgios. Nicht besucht wurden u. a. die südöstlich gelegenen Kteniaklippen.

Nach der Anwesenheit des Verfassers widmete der, leider der Wissenschaft zu früh entrissene H. Prof. G. vom Rath im Jahre 1887 der Insel Milos einen kurzen Besuch, dessen Ergebnisse in den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde niedergelegt sind. Seine Studien erstrecken sich ausschliesslich auf den Ostteil. Besondere Aufmerksamkeit schenkte er den technisch-bergbaulichen Betrieben. —

Topographische Übersicht.

Milos liegt nach Angabe der englischen Aufnahme (J. R. G. S. XXII, 1852, S. 201) unter 36° 45′ N. B. und 24° 26′ Ö. L. von Greenwich. Der Prophitiliasberg ist in den „General instructions for the hydrographic surveyors of the admirality“, London 1884, S. 37 unter 24° 23′ 8″ Ö. L. von Greenwich verzeichnet. Ebenda findet sich auch die Lage des nordwestlichsten Punktes, des Kap Vani zu 36° 45′ 0″ N. B.; 24° 21′ 40″ Ö. L. und die südwestlich von der Hauptinsel gelegenen Klippen Dipsaes (Ananaes der Karten) zu 36° 42′ 40″ N. B. und 24° 1′ 0″ Ö. L. angegeben. Westlich von Milos liegt die Insel Erimomilos (Antimilo d. K.), nordöstlich Kimolos und Polivos (Polino d. K.), an welche sich dann die andern Cykladen Siphnos, Antiparos u. s. w. anschliessen.

Der Flächeninhalt[1]) von Milos beträgt 152,2; von Kimolos 40,5; von Polivos 18,5; von Erimomilos 7,9 □km.

Die Gestalt von Milos wird bestimmt durch eine grosse, von NW nach SO sich erstreckende Bucht (*τὸ Λιμάνι* „der Hafen“), welche das Eiland in zwei nur durch einen wenige Kilometer breiten Isthmus im Süden verbundene Teile trennt, von denen der westliche Chalakas[2]) (*ὁ Χάλακας*) genannt wird, während der östliche einer solchen Sonderbezeichnung

[1]) Nach eigener, auf der Adm. Karte No. 2051 ausgeführter Messung. Andere Messungen vergl. Geogr. Mitt. Ergh. 62. S. 17.

[2]) Irrtümlich haben andere Reisende, wie Fiedler und Russegger, das Wort „Chalakas“ als Bezeichnung einer enger begrenzten Lokalität (Flur) gebraucht.

ermangelt. Letzterer soll, wenn nötig, im Laufe der Abhandlung als „Ostmilos“ bezeichnet werden. Er allein ist bewohnt und auch dies nur an seinem nordwestlichen Ende. Dadurch ergibt sich eine bedeutende Schwierigkeit für eine übersichtliche Bezeichnung der Örtlichkeiten. Die Vorgebirge tragen ja alle Namen, und das übrige Binnenland ist von den Einheimischen mit einer viele Hunderte von Namen umfassenden Nomenklatur übersät, mittels derer, ähnlich wie bei uns, die Feldlagen oder Fluren — θέσεις (sing. θέσις) bezeichnet werden. Sie alle würden, auf einer Karte gezeichnet, ein kaum entwirrbares Chaos bilden, ganz abgesehen von dem Umstande, dass auch nur einige Vollständigkeit in ihrer Aufzählung bei dem gänzlichen Mangel einer Katasterkarte nur mit unendlichem Zeitverlust anzustreben wäre. Da aber andererseits, wie ich wohl annehmen darf, ein gänzliches Ausserachtlassen derselben sowohl die Orientierung ungemein erschwert, wie das Studium der vorhergehenden Reisenden zur Genüge zeigt, als auch dem onomatologischen Zweige der geographischen Wissenschaft durch die Zurückhaltung solcher wohl nicht gerade häufiger Sammlungen von Benennungen gerade unbewohnter Örtlichkeiten manches wertvolle Material entzogen werden dürfte, so schien es angemessen, die Orientierungen auf nur wenige auch auf der beigegebenen geologischen Karte hervorgehobene Ortslagen zu beziehen, dagegen für namenkundliche Zwecke eine besondere Kartenskizze beizulegen, welche sämtliche beim Durchstreifen der Gefilde dem Verfasser zu Ohren gekommenen Flurnamen enthält. Damit sollen zugleich spätere Besucher in den Stand gesetzt werden, an der Hand der Flurnamen sich auf diesem kleinen Ländergebiete zurechtzufinden, von dem ja topographische Karten von wünschenswerter Genauigkeit noch durchaus fehlen. Es gelten diese Bemerkungen für die drei grösseren Inseln unserer Gruppe. Auf Erimomilos war es Verfasser wegen des kurzen jedesmal nur wenige Stunden umfassenden zweimaligen Besuches dieser öden Klippe nicht möglich, die auch hier in grosser Menge vorhandenen Flurnamen zu sammeln. Für die übrigen Inseln des Archipels dürfte eine

Nachahmung des hier eingeschlagenen Weges auch wünschenswert erscheinen.

Durch die erwähnte Hafenbucht — geräumig genug für eine ansehnliche Kriegsflotte — erhält Milos die Gestalt eines von SO nach NW verzogenen Hufeisens, welche nur durch einen nordöstlich gegen Kimolos zu gelegenen Landvorsprung gestört wird. Kimolos, Polivos und Erimomilos zeigen wenig im Verhältnis zu ihrer Grösse tief einschneidende Buchten; sie besitzen vielmehr alle eine ziemlich rein elliptische Gestalt, deren grösste Achse bei Kimolos und Erimomilos von N—S, bei Polivos von WNW—OSO gerichtet ist.

Ein genaues zahlenmässiges Mass der Gliederung nach den bisher üblichen Methoden anzugeben, dürfte wohl bei diesen kleinen Inseln im Hinblick auf die gänzliche Bedeutungslosigkeit der hier auftretenden Miniaturgliederung sowohl für die Verkehrsbeziehungen als auch in noch weit höherem Grade für andere, physikalische, namentlich meteorologische Verhältnisse ein müssiges Beginnen sein, zumal da die Gliederungsmessungsmethoden gerade bei so winzigen Objekten kein vergleichungsfähiges Material liefern würden. In einem so klein zerstückelten Erdraum, wie der griechische Archipel, kann man die Gliederung des Ganzen so ansehen, als ob sie ihren Höhepunkt erreicht hätte, sie ist gewissermassen unendlich geworden: die Inseln erscheinen für klimatische und Verkehrsverhältnisse nur als ausdehnungslose Punkte, die See berührt an allen Stellen das Trockenland; gar nichts kommt auf ihre Form an, nur die Lage bestimmt die Bedeutung der Eilande. —

Kleinere Buchten umsäumen allerorts die Küstenränder unserer Inseln in gleichmässiger Verteilung. Sie bieten überall kleinen Fischerbooten und den Fahrzeugen der hier erst vor kurzem aus Mangel an Beute erloschenen Seeräuberei sichere Zuflucht vor Wind und Wetter und vor feindlichen Nachstellungen — ein charakteristischer Zug für alle Küsten der griechischen Welt, dieser uralten Pflegestätte der Handelsschiffahrt und der Piraterie. Die Annehmlichkeit des Buchtenreichtums wird nur wenig beschränkt durch die Gefahr

der am Gestade lauernden Klippen. Für die grossen Schiffskolosse der Neuzeit sind freilich die meisten kleinen Einschnitte des Meeres ohne Bedeutung.

Indem wir die Einzelheiten der Küstengestaltung einem späteren Abschnitt vorbehalten, wollen wir nunmehr das Relief der Inselgruppe von Milos in Augenschein nehmen und hier mit der Betrachtung der Tiefenverhältnisse der umliegenden Meeresteile beginnen.

Südlich von der Verbindungslinie Milos — Santorin erstreckt sich ein weites, völlig inselfreies Meeresbecken, welches an seinem Nordrande die Cykladen begrenzt, im Süden durch die von West nach Ost sich lang hinziehende Insel Kreta seinen Abschluss findet. In dem westlichen Teile dieses Beckens senkt sich der Meeresboden bis zu 600 engl. Faden[1]) (1100 m) Tiefe herab, während im Osten Lotungen bis zu 1200 F. (2200 m) Tiefe verzeichnet sind. Alle diese tiefsten Stellen finden sich in der Nähe von Kreta. Das Becken besitzt also die Gestalt einer Mulde, deren Hauptsenkung von West nach Ost stattfindet und welche verhältnismässig steil im Süden nach Kretas Gestaden ansteigt, nach Norden aber nur in sanfter Böschung allmählich sich erhebend den Südrand der Cykladen erreicht. Von diesem südägäischen Becken, dem „Meere von Kandia" in Stielers Atlas, zieht sich nur auf der Westseite eine Verzweigung nach Norden zum Eingang des saronischen Golfs hin und trennt so den Cykladenarchipel in ziemlich geradliniger Fluchtlinie von der schroffen Felsküste der argolischen Landschaft. Innerhalb dieser westlichen Trennungsfurche erhebt sich jäh aufsteigend die isolierte Felsklippe Jerakunia[2]), über deren

[1]) Die entsprechenden Zahlen in Metermass sind (meist abgerundet) in Klammern gegeben.

[2]) Falconera der Karten, italien. Übersetzung von *τὰ Γερακούνια* „Falkeninsel" (*γεράκι* = altgr. *ἱέραξ* Falke). L. Ross (Reise auf den griech. Ins. d. ägäisch. M. III, S. 24) schreibt *Γεροκούνια* und übersetzt „die Alterswiege"! von *τὸ γέρας* „das Alter" und *ἡ κοῦνια* „die Wiege". Das wäre fürwahr eine wunderliche Bezeichnung für eine Felsklippe!

sowie der weiter westlich gelegenen Parapola[1]) (Belopulo der K.) und Karavi physikalische Beschaffenheit bis jetzt nur unsichere Daten vorliegen. Der zwischen dem südägäischen Becken und seiner eben näher verfolgten nordwestlichen zungenförmigen Verlängerung eingeschlossene Winkel trägt den Sockel, auf dem die vielgestaltige Cykladengruppe sich aufbaut. Den Scheitel dieses Winkels bildet die kleinere Gruppe von Milos, begleitet von dem ausserhalb der diese einschliessenden 100 Faden- und 200 Meterlinie gelegenen Eilande Erimomilos und den einsamen und öden Dipsaes- oder Ananaesklippen. Beide erheben sich aus einer Tiefe von mindestens 150 Faden (270 m) und stellen den südwestlichsten Eckpfeiler der Cykladen dar. Orographisch sind sie vereinzelt, ihre nahe geologische und petrographische Verwandtschaft rechtfertigen den Entschluss, sie mit der Gruppe von Milos zusammen zu behandeln. Diese wird durch die 100 Faden(200 m-)linie deutlich von den übrigen Inseln und Inselgruppen getrennt. Umschlossen wird sie von ihr im durchschnittlichen Abstand von 3 Seemeilen (5,6 km). Selten sinkt er auf weniger als 1 Seemeile (1,9 km, genau 1,852 km) herab und nirgends ist der durch die genannte Isobathe markierte Steilabfall weiter als 6 Seemeilen (11 km) von den Inselküsten entfernt. Es ergibt sich daraus für den meeresbedeckten Teil des Sockels eine grösste Neigung von ca. 6^0, eine mittlere von $2—3^0$ und eine Minimalböschung von ca. $1/10^0$. Viel steiler ist der Abfall von Erimomilos. Hier beträgt der Abstand des Steilabsturzes von der Küste ziemlich gleichmässig 1 Seemeile (1,9 km), nur an der Nordost-

[1]) Boblaye und Virlet (Exp. d. Mor. 306) und Fiedler (II, 450) haben sie nicht besucht, hielten sie aber für vulkanisch. (Dagegen Partsch Phys. Geogr. v. Griech., S. 306). Beim Vorbeifahren an der Westküste von Parapola nahm ich eine Profilskizze auf, die mich stark an der vulkanischen Natur des Inselchens zweifeln liess. Neuerdings hat Dr. Philippson (Verh. d. Ges. f. Erdk. Berl. XIV. 1887, S. 456) ähnliche Ansichten ausgesprochen. Vergl. ausserdem *Μηλιαράκης γεωγραφία πολιτική . . . τοῦ νομοῦ Ἀργόλιδος καὶ Κορινθίας*, Athen 1886, S. 239.

küste dehnt sich ein unterseeisches Plateau von 100 Faden Tiefe bis zu einer Entfernung von etwa $2^1/_2$ Seemeilen (4,6 km) von der Küste von Erimomilos ins offene Meer hinaus. In der Verlängerung der SW—NO gerichteten Achse des erwähnten Plateaus steigt schroff aus einer mittleren Tiefe von 170 Faden (310 m) die Makranbank bis zu etwa 40 Faden (73 m) unter dem Meeresspiegel herauf.

Der Steilabsturz von 100 Faden (200 m) umzieht ziemlich gleichmässig die Milische Inselgruppe. Der enge Zusammenhang von Kimolos mit Polivos und beider Inseln mit dem grösseren Nachbareilande Milos kommt im Verlauf der Tiefenlinien gut zur Geltung. Sie schmiegen sich in stetig gekrümmten Kurven von allen drei Seiten gegen die beiden die drei Inseln trennenden Meeresstrassen heran und lassen so das von den Trockenlandteilen eingeschlossene Meeresdreieck als einen flachsattelförmigen unterseeischen Verbindungsrücken erscheinen, von dem aus nach NW, N und SO der Boden der See drei flach amphitheatralisch nach aussen hin abfallende meereserfüllte Thäler aussendet. Diese Stelle bietet einen vortrefflichen Hafen dar, welcher Windschutz mit leichter bei jedem Winde praktikabler Zufahrt von allen Seiten verbindet.

Als ein ganz anderes Gebilde offenbart sich der Hafen von Milos. Seiner Öffnung gerade gegenüber wendet sich die 100 Fadenlinie (200 m) in scharfem Knick nach Süden, ihren sonst einförmig von West nach Ost gerichteten Verlauf plötzlich unterbrechend, den sie mit ebenso scharfer Krümmung nach Norden wieder erreicht. Noch stärker wiederholt sich diese Einbuchtung bei der 50 Fadenlinie (100 m). Ein tiefer Kanal liegt so zwischen dem nordöstlichen Teile des Chalakas bei Kap Kalamaria und dem hier NNW—SSO von Phurkovuni bis Bombarda sich hinziehenden Gestade von „Ostmilos“. Nach Süden erweitert sich der Hafen rundlich und hier folgen der Küste wieder regelmässig in konzentrischen Kurven die Niveaulinien. Milos' Hafen ist so als flachgeböschtes rundliches Becken mit stark und tief eingeschnittener Zugangsfurche schon morphologisch ver-

schieden von der Kraterbucht von Thera, mit welcher er infolge der oberflächlichen Ähnlichkeit des Kartenbildes von L. v. Buch als Beispiele von Erhebungskratern in Vergleich gezogen wurde, eine Annahme, die schon in dem Werke von Virlet und später von Sauvage widerlegt wurde, aber in einer neueren Arbeit von Cold wieder aufgetaucht ist. Der tiefe Zugangskanal tritt uns zwar auch bei Thera entgegen, er senkt sich aber nach dem Innern des Kessels immermehr bis zum Boden des zentralen Schlundes, aus dem allein die Inselvulkane der Kaïmenaes sich steil über die Meeresfläche erheben. Man kann kaum eine grössere Verschiedenheit bei scheinbarer äusserer Ähnlichkeit feststellen, als den für die Ankertaue bodenlosen Abgrund des Zentralbeckens von Thera und dem fast überall in der Mitte genügenden aber doch nicht zu grosse Tiefe bietenden Hafen von Milos, der eigentlich nur an dem einen Fehler leidet, dass bei steifen Nordostwinden ein Ausfahren wegen des bei der grossen Enge der Mündung ungemein erschwerten Lavierens unmöglich ist. In der Verlängerung der SO—NW gerichteten Achse des Hafens, welche zugleich die Linie des Hauptabfalls desselben bildet, liegt die schon erwähnte Makranbank.

Die 50 Fadenlinie (100 m) folgt im weiteren Verlauf dem 100 Fadenabsturz in einem durchschnittlichen Abstand von 1 Seemeile. Am Südwestkap Tzelepaki markiert sie scharf den Umriss der kleinen Insel Prasonisi und zieht dann an der Südküste etwa 3 Seemeilen vom Steilabsturz entfernt nach Osten dahin. In breitem Saume umgibt dort das Sockelplateau den Strand in sanfter Böschung. Es trägt in etwa 4 Seemeilen Entfernung von der Küste die Klippe Ktenia, die letzte Landmarke nach Süden zu. Von dort verläuft die 50 Fadenlinie in leicht geschwungenem Bogen bis an die SO-Seite von Polivos, tritt nahe an das Gestade und umzieht es in knapper Entfernung bis zum Kap Jerakia auf Kimolos, um dann wieder bis zum milischen Hafeneinriss einen grösseren Abstand von der Küste zu halten.

Auf dem durch die gemeinsame Umschliessung durch die Isobathen von 100 (200 m) und sogar von 50 Faden

(100 m) als ein einheitlicher orographischer Komplex abgesonderten Sockel erheben sich die drei Inseln Milos, Kimolos und Polivos mit unzähligen, dem Küstenrand genäherten kleineren unselbständigen Inselchen und Klippen, deren vollständige Aufzählung den Raum für Wichtigeres ungebührlich in Anspruch nehmen würde.

Für eine Würdigung der Höhenverhältnisse des griechischen Archipels gibt uns eine vergleichende Betrachtung der höchsten Erhebungen wertvolle Anhaltspunkte. Denken wir uns eine Fläche durch die Kulminationspunkte sämtlicher grösserer Inseln gelegt, so bietet sie uns das Bild eines Thales dar, welches von einer die Nordwestseite offen lassenden halbkreisförmigen Randerhöhung umschlossen wird. Dieses Thal erstreckt sich vom Kap Sunion bis zur Insel Kos und umfasst die flach von NW—SO herum geschwungene Eilandkette, als deren Anfangspunkt die kleine Insel Makronisi, und als deren Endpunkt das Eiland Kos zu bezeichnen sind. Von unserer Gruppe gehören dazu Kimolos und Polivos, in deren Verlängerung das niedriger als 2000′ gedachte Thal über Polikandros und Sikinos nach Santorin zu hinzieht. Östlich von dieser Furche erhebt sich Siphnos bis zu 2380′ und westlich der Chalakas von Milos im Prophitilias zu 2538′ (feet). Nun kommt Erimomilos mit 2500′ Höhe. Weit im Süden endlich erreicht die gedachte Fläche ihre grösste Höhe im Psiloriti auf Kreta mit 8060′. So gewinnt denn die orographische Stellung von Milos durch seine Lage westlich von der Zone niedrigerer Erhebung, die wir uns oben unter dem Bilde eines Thales in der die Kulminationspunkte verbindenden Fläche vorgestellt haben, an Interesse; und eben diese Betrachtung dürfte vielleicht den Schlüssel zum wissenschaftlichen Verständnis des Archipels in sich bergen. —

Der Prophitilias auf Milos gehört einem SO—NW streichenden Bergzuge an. Derselbe setzt sich eine Strecke weit unter dem Namen Mikrovuno oder Chondrovuno mit einer Höhe von 620 m fort, senkt sich, trägt den Kalamavrosgipfel (386 m) und endigt zuletzt in dem Vorgebirge

Mávros Kávos, welches steil ins Meer abstürzt. Dieser Bergzug, in seinen Kammteilen aus Quarzit bestehend, giebt uns Gelegenheit, die Bergformen der Kulminationsketten der drei Inseln der Gruppe kennen zu lernen. In der Längenansicht erscheinen dieselben als aus flachen Kuppen bestehend, deren Umrisse in gestreckten Bogen staffelförmig sich vom Kulminationspunkt herabsenken. Der höchste Punkt selbst nimmt an der Kuppenform keinen Anteil, er zeigt eine scharf von der Kette nach aussen abfallende Felsenzacke. So ist der Prophitilias gebildet. Steil stürzt er nach O und S ab. Sein zackiger blockbesäter Gipfel bildet ein den orographischen Streichen des Zuges quergestelltes Plateau. Ein flacher Sattel (σελλάδι) verbindet ihn nach Westen zu mit dem Mikrovuno. Letzteres beginnt die bogenförmige Konturlinie. Die Bogen werden durch Querthälchen getrennt, die aber den Kamm nur an wenigen Stellen durchbrochen haben. Jenseits des Kalamávros verliert sich die Kuppenform. An ihre Stelle treten ebenflächige Kammplateaus mit schroffen, von Abrutschungen begleiteten Gehängen. Dem veränderten Charakter entspricht ein Gesteinswechsel. Schon der Kalamávros besteht in seinen höchsten Teilen aus Eruptivgesteinen, aufgelagert auf Quarzite. Seine Höhe von 386 m nähert sich den Erhebungsmassen der anderen Gipfel, welche sich im eruptivbedeckten Quarzitgebiete vorfinden. So misst der südlich davon gelegene Katzimbárdos in seiner malerischen Gipfelpyramide 342 m. Das nördlich von der Kette des Mikrovuno gelegene Dreieck wird im Südosten durch die Verebnung von Plakotá eingeleitet. Nördlich von ihr erheben sich kegelförmige Hügel, von denen der Phávas 305 m misst, aber noch von den Tría vuná überragt wird. Den Abschluss bildet das kühn ins Meer vorspringende Kap Váni. Der nördliche Teil des Chalakas trägt die Formen einer erodierten Eruptivdecke.

Der östlich vom Prophitilias gelegene Isthmus, zu dem die Bergkette treppenförmig abfällt, erhält seinen Charakter durch Eruptivgesteine der Rhyolithfamilie (speziell Perlite) und durch Konglomerate, die teilweise aus diesen gebildet

sind, teilweise aber den kristallinischen Schiefern ihren Ursprung verdanken. Der Isthmus selbst zeigt ein flaches, nach Norden zugeneigtes Thal, auf beiden Seiten begleitet von vielfach abwechselnd geformten Hügelreihen. Der Abfluss nach Norden ist durch kleine Terrainwellen gehemmt. Sie geben zur Bildung im Winter gefüllter, im Sommer aber austrocknender kleiner Seen und Tümpel Veranlassung.

Östlich von dem Isthmus dehnt sich bis in die Gegend von Vúdia ein langer, sanft gegen den Hafen und steil gegen das Aussengestade geneigter Hügelzug hin. Noch unmittelbar östlich vom Isthmus ist derselbe in eine Menge regellos verteilter kleiner Hügel aufgelöst. Sie bestehen aus Rhyolithhaufwerken. Weiter östlich, vom Berge Kálamos ab, beginnt die Masse kompakter zu werden, die Erosionsrisse werden seltener, dafür aber um so tiefer und schluchtenartiger. Die grösste Höhe wird erreicht im Demenegaki 285 m. Die mittlere Höhe des genannten Bergzuges mag etwa 150 m betragen. Dieses ganze Gebiet zeigt die Form eines schiefen Plateaus. Der innere Rand desselben verlässt am Nordostende des Hafens die Küste und umzieht in weitem Bogen die Küstenverebnung, auf welcher die alte sogenannte Venetianerstadt (jetzt Ruinen von Palaeá Chóra) gelegen war. Im Westen von derselben erhebt sich die Spitze Jerakópetra zu 172 m. Sie springt kapartig gegen das Nordufer des Hafens vor. Nördlich von ihr breitet sich ein andersartiges Gebiet, das Gebiet der pliocänen Sedimente aus. Wir treffen hier ein Tafelland, durch Parallelverwerfungen in treppenförmig gelagerte Schollen geteilt, deren höhere Ränder relativ niedrige rippenartige Kämme bilden. Im Nordwesten wird dieses Tafelland überragt von dem Eruptivfelsen des Kastro (280 m). Das Plateau erreicht hier eine Höhe von 120 m, sinkt aber stufenweise nach NO. herab, wo es, durch einen zweiten, wenig über 100 m am Vorgebirge Kalójeros messenden, vom Demenegaki kommenden Bergzug unterbrochen, noch einige isolierte kleine Tafelberge bis nach Vúdia vorschiebt. Nach Süden zu verwächst es orographisch mit dem „Schiefplateau“ des zentralen Teiles der Insel.

Weit einfacher sind die beiden Eilande Kimolos und Pólivos gebaut. Schon in ihrer einfachen Küstenlinie spricht sich das aus. Jede dieser Inseln erhebt sich auf elliptischer Basis in allmählicher nur durch das steil abfallende Gestade plötzlich abgeschnittener Böschung gegen eine Kulminationslinie. Diese verläuft bei beiden in der grösseren Achse der Ellipse, also bei Kimolos N—S, bei Polivos WNW—OSO. Kimolos kulminiert im Palaeókastro 398 m (1305 feet), Polivos im Strongiló 357 m. Auf Kimolos steigt diese Kammlinie allmählich von Süden nach Norden, um sich endlich zwischen Sklávos und Palaeókastro auf ziemlich gleicher Höhe zu halten und dann wieder rascher zu Nordspitze Jerakiá herabzusinken. Östlich von der Kulminationslinie senkt sich das Land allmählich zum mässig erhöhten Küstenrand herab; die Westseite aber zeigt in ihrem Nordteil Steilabstürze, im südlichen Teil ist auch sie flach geböscht und umsäumt flache Buchten mit sanftgeneigten Vorlanden. Der Ostabdachung von Kimolos entspricht das Westgehänge von Polivos. Orographisch zeigt sich hier eine schön ausgeprägte Symmetrie. Im allgemeinen aber sind die Formen von Polivos rauher; weniger auf der West- und Südseite, desto mehr aber in den schroffen Felspartien der Ostseite, die in steilen Abbrüchen von der Brandung benagt werden. Steil ist auch die Nordseite, welche orographisch der Nordwestabdachung von Kimolos entsprechen würde. So zeigt sich die Meeresstrasse zwischen Kimolos und Polivos als eine nach Süden und Norden geöffnete Mulde, deren aufgebogene Ränder — die Kulminationslinien dieser Eilande — sich nach Norden zu einander nähern.

Geologischer Bau.

Das unterste Glied in der Schichtenreihe nehmen kristallinische Schiefer ein. Sie finden sich nur an der Süd- und Südwestseite von Milos. Es sind gneissartige Gebilde sowie Glimmerschiefer. Ihr Streichen ist im ganzen SW—NO. Im einzelnen sind sie so gefaltet und geknickt, dass ein Handstück mässiger Grösse viele dieser Miniaturfalten in sich schliesst. Von einer allgemeinen Fallrichtung kann daher bei ihnen keine Rede sein. Ihnen aufgelagert sind Massen eines stark quarzhaltigen Gesteinskomplexes von bedeutender, aber infolge wohl schon frühzeitig eingetretener Abtragung sehr wechselnder Mächtigkeit. Es sind dichte Gesteine von meist rötlichen Farbentönen. Schichtung ist meist nicht zu erkennen. Nur in den oberen Teilen treten plattige und kleinquaderförmige Gebilde auf. Der ganze Komplex fällt nach Norden zu. Schiefereinlagen, silicifizierte Tuffe und vielleicht einige ältere Eruptivgesteine nehmen an seiner Zusammensetzung teil. Aus diesen beiden, jedenfalls durch lange Perioden in ihrer Bildungszeit von einander getrennten Schichtenfolgen, baut sich das Grundgebirge der Inselgruppe auf. Eine Identifikation mit anderswo vorkommenden Formationen soll hier wegen der grossen Gefahr des Irrtums nicht einmal versucht werden. Dazu müsste erst die Frage nach der Stellung der kristallinischen Schiefer in Attika und Euboea entschieden sein.

Das Deckgebirge setzt sich zusammen aus Eruptivmassen von perlitischem[1]) und andesitischem Habitus, Tuffen,

[1]) Welche vom Rath unter Vorbehalt Rhyolithe genannt hat.

Kalksteinen pliocänen Alters, Konglomeraten aller Felsarten. Wo erkennbare Schichtung vorhanden ist, zeigt das Deckgebirge durchaus diskordante Lagerung zum Grundgebirge. Die Kalktafeln liegen fast wagrecht und fallen unter einem nur geringen Winkel nach NO. Die jüngsten Absätze marinen Ursprungs, als Muschelbreccien, fluviatile Bildungen der Regenbetten in Gestalt polygener Konglomerate und Schottermassen, Verwitterungsbreccien und Blockanhäufungen auf anthigener Lagerstätte und endlich äolische Aufschüttungen und Sandverwehungen schliessen die Reihenfolge.

Den klarsten Einblick in die Verhältnisse der älteren Schichtenfolge gewährt ein Durchschnitt durch den Chalakas. Wir legen ihn von Süden, bei dem kleinen Inselchen Prasonisi anfangend, nach Kap Vani im Norden. Das Grundgebirge setzt die Klippe Prasonisi ganz in Form einer kleinen tafelförmig gestalteten Platte mit steil nach allen Seiten niedergehenden Küstenrändern zusammen. Die Tafelform aber ist nur äusserlich. Der hier auftretende Gneiss, mit vielen Quarzlinsen, zeigt die komplizierteste Stauchung und Fältelung. Die Biegungen wechseln zentimeterweise. Auch die Streichrichtung ist von Stelle zu Stelle verschieden. Dabei scheint sie aber doch im allgemeinen eine westöstliche Lage zu besitzen. Gegenüber am Kap Raïsi suchen wir vergebens nach anstehenden Gneissen. Der Strand ist hier mit einem wilden Chaos von Blöcken übersät. Es finden sich bis zu 4 □m grosse Tafeln des später zu erwähnenden rotbraunen Tuffs von Piji, untermengt mit Fragmenten eines grünen Amphibolits. Der Untergrund, nur schwer wegen der beschriebenen Trümmermassen zu erkennen, besteht aus einem wenig widerstandsfähigen grauweissen, quaderförmig abgesonderten Sandstein rezenten oder diluvialen Alters, wie er sich wenige Ruderschläge weiter östlich an den malerischen Felsthorgebilden von Tu Lolliú to avláki und noch weithin an der Südküste findet. Nach Westen zu bestehen die klastischen Gebilde diluvialer Bildungszeit aus viel gröberem Material. Es werden faustgrosse rundliche Andesitgerölle durch kieseliges Bindemittel zu einem kompakten Konglo-

merat verbunden. Dieses setzt sich bis zur Bucht von H. Jannis[1]) fort. An der Westküste bei Sykia lagern in etwa 150 m Höhe weissliche zerreibliche Tuffmassen, in denen zwar keine Fossilien gefunden werden, die aber dennoch wegen ihres Habitus den pliocänen Tuffen zuzurechnen sein dürften. Von letzteren wird später noch die Rede sein. Weiter am Westgehänge hinauf an der Piji genannten Stelle in etwa 200 m Höhe stehen flach nach Westen fallende Schichten eines rotbraunen verkieselten Tuffes an, die sich, wie ihr vorhin erwähntes Vorkommen unter den Strandtrümmern von Raïsi zeigt, ehemals weiter nach Süden erstreckt haben müssen. Steigt man endlich von der Wallfahrtskirche von H. Jannis aus nach Süden auf den Gipfel des Katzimbardos, an dessen Süd- und Westabhang wir uns bisher befunden haben, so gelangt man zunächst wieder auf die weisslichen für pliocän erklärten Gebilde. Sie werden mannigfaltig von mauerartig aus dem wegerodierten Tuff herausragenden übermannshohen Gängen eines rötlichen Andesits durchsetzt. Diese Gänge streichen in meridionaler Richtung. Über den letztgenannten Andesit gelangt man an den steilen Abhang des in zuckerhutähnlicher Form zum Himmel starrenden Katzimbardos. Auf diesem befinden sich eine Menge eckiger Fragmente eines deutlich flaserigen Gneisses, der endlich auf dem Gipfel selbst durch eine in der Höhe nur schwer, von der See im Westen aber gut im Zusammenhang erkennbare Decke eines tiefschwarzen Hypersthenandesits gekrönt wird. Dieses Gneissvorkommnis, welches wohl kaum als ein auf sekundärer Lagerstätte befindliches lockeres Haufwerk, sondern, einmal wegen der eckigen, keine Spur von Abrollung zeigenden Beschaffenheit seiner Bruchstücke und dann wegen seines engbegrenzten Auftretens, als die Verwitterungsoberfläche eines am Boden anstehenden Gneisskomplexes angesehen werden muss, lässt uns den bei Prasonisi verlassenen kristallinischen Untergrund wieder auffinden.

[1]) Benannt nach der auf der Höhe gelegenen Wallfahrtskirche des heiligen Johannes des „Eisernen“ (Einleitung S. 6).

Die vorab genannten Schichten: die Konglomerate unten an der Küste, die weisslichen Tertiärtuffe, die bräunlichen silizifizierten Tuffe von Piji offenbaren sich nun als Einhüllungsmassen: Die jeweilig, orographisch betrachtet, höher gelegene Schicht ist als die ältere von der tiefer unten anlagernden mantelförmig umschlossen — eine Struktur, überhaupt charakteristisch für den Verband zwischen Grund- und Deckgebirge der milischen Gruppe.

Nördlich von H. Jannis wird das Tertiärgebiet unterteuft von Quarziten. An dieser Stelle (Traganú, dicht bei H. Jannis) bestehen letztere aus Schichten von etwa je 10 cm Mächtigkeit. Sie fallen unter 22° nach Norden ein. Ausser einer den Schichtflächen entsprechenden Kluftebene werden sie noch durch zwei andere nahezu rechtwinklig aufeinander und auf der ersteren stehende Absonderungsklüfte in backsteinähnliche Parallelepipede zerschnitten. Die Fugen sind durch Eisenhydroxyd braunrot tingiert. Zerschlägt man ein solches Parallelepipedon, so zeigt es innerlich eine weisse Farbe mit roten Streifen und dichte Beschaffenheit. Die roten Streifen bilden, den äusseren rechtwinkeligen Konturen nachziehend, ineinander geschachtelte rechtwinklige Vierecke mit schwach abgerundeten Ecken. Zwischen den roten Lagen liegen mit ihnen abwechselnd weisse ebenfalls rahmenartige Partieen. Durch anders gerichtete Anbrüche überzeugt man sich, dass diese Rahmenstruktur nach allen Seiten ausgebildet ist. Man hat sich demnach jedes Parallelepipedon als aus schachtelförmig ineinander gestellten abwechselnd weissen und rotgefärbten Hohlprismen bestehend zu denken. Der verhältnismässig kleine Kern besteht dann aus einem massiven weissen Prisma. Es sind dies die Gesteine, welche von Virlet als „roches tufacées à zones“ bezeichnet und abgebildet worden sind. Wir werden im folgenden, da die Tuffnatur uns mindestens zweifelhaft erscheint, uns des indifferenten Namens „Zonarquarzite“ bedienen. Sind es Tuffe, so sind sie stark silizifiziert. Über die Genesis der eigentümlichen Struktur lässt sich zunächst weiter nichts sagen, als dass sie in direktem Zusammenhang mit der Zerklüftung

steht. Eine einfache Verwitterungserscheinung kann sie deshalb nicht sein, weil die beiden Färbungen mit einander alternieren. Bei der Verwitterung aber müsste von der Kluftfläche aus nur ein aus verwitterter Masse bestehendes Hohlprisma einen einheitlichen Kern umschliessen.

Aus dem obenerwähnten Einfallen der Zonarquarzite bei Tragano geht hervor, dass die Quarzite dem Gneiss vom Katzimbardos aufgelagert sein müssen. Die Zonarquarzite, welche durch ihre regelmässige Lagerung und Zerklüftung die Erosion beeinflussen, brechen nach Süden steil ab und bilden einen flachgeneigten Abhang nach Norden. Sie gehören offenbar zu den tiefsten Lagen des Gesamtquarzitkomplexes. Dieser zeigt sich in seiner Zusammensetzung, von den zwischen weiss und hellrosa sich abstufenden Färbungsvarietäten abgesehen, höchst einförmig. Stets sind es dichte Gesteine. Meist ist keine Schichtung zu erkennen, nur hier und da sind dünnplattige Varietäten zu erkennen gewesen. Im weitern Verlauf unseres Profils verschwindet der Quarzit nördlich von dem Thaleinschnitt von H. Jannis unter einer Decke eines Hornblendeandesits. Dieser bildet den Gipfel des Kalamavros. Nach der Überschreitung dieses Berges sind im Hintergrunde des Thales von H. Triáda dünnplattige Quarzite aufgeschlossen. Sie werden gleich nördlich davon bei Tasiphno von fossilführenden Tertiärkalken überdeckt und diese lagern sich an oder auf (das Erstere ist wahrscheinlicher) eine Decke von Hornblendeandesit. Dieselbe ist offenbar nur die Fortsetzung der Decke vom Kalamavrosgipfel. Sie bildet das nördliche Hügelland des nördlichen Chalakas, erzeugt zuckerhutförmige mit Blöcken überdeckte Gipfel wie Phavas, Tria vuna, erreicht in säuliger Ausbildung das Meer im Vorgebirge Akrotiri und lässt erst dicht vor Kap Vani wieder den unterlagernden Quarzit hervortreten. Hier zeigt sich auch wieder und zwar in schönster Ausbildung der Zonarquarzit. Sei es nun, dass eine unter der Eruptivdecke verborgene oder sonst wegen des massigen Aussehens des Quarzites schwer zu erkennende Verwerfung in OW.-Richtung hier nochmals dieselbe, uns

von H. Jannis her bekannte, Schicht an die Oberfläche gebracht hat, oder dass noch eine zweite einer höheren Etage angehörige Einlagerung von Zonarquarziten vorhanden ist — beides ist gleich möglich. Eine Verwerfung konnte sehr leicht an einer der weitverbreiteten Klüfte stattfinden, deren später zusammenfassend gedacht werden soll. Wenn keine Dislokation vorliegt, so ergibt sich die Mächtigkeit der Quarzite zu mindestens 1500 m. Aus ihnen bestehen die Kulminationspunkte von Milos, der Prophitilias und das sich ihm anschliessende Mikrovuno, die beide an 700 m erreichen. Die Fallrichtung nach Norden zu ist auch am Kap Vani noch deutlich zu erkennen (gegen Fiedler). Ausser den hochgelegenen, lappenförmig zerrissenen Tertiärschichten wird das Grundgebirge an der gesamten Westküste von einem bald schmal die Vorgebirge umschmiegenden, oder auch hier und da, wie bei Akrotiri vollkommen unterbrochenen Band jüngster Meeresbildungen in Gestalt von Konglomeraten und mürben Sandsteinen umlagert. Sie ziehen von den schon erwähnten Gebilden von Sykia aus bis in die Gegend von H. Triada. Von da ab treten sie nur spärlich an der Steilküste auf. Bei Vani fehlen sie ganz. In seinem nördlichen Theile werden die Gesteine des Chalakas von Barytnestern mit Silbergehalt in derber Ausbildung durchzogen. Aus letzteren bestehende fluviatile (?) Ablagerungen werden zu H. Triada ausgebeutet.[1]) Bei Vani finden sich Braunsteinlager, ebenfalls von Barytgängen durchschwärmt. Die Gesteinsblöcke der Oberfläche sind hier von einer tiefbraunen Braunsteinrinde umgeben. Solche Bildungen beobachtet man hier auch in alten Quellabsätzen. Es haben diese das Ansehen roter Pisolithe. Die Körnchen von Erbsgrösse sind zierlich von Braunstein- und Eisenhydroxydrinden umgeben. Die Centra der Kügelchen sind aus Fragmenten von Hornblendeandesit gebildet. Ebendort findet man auch Jaspis

[1]) Näheres über diesen Bergbau siehe bei vom Rat a. a. O. S. 60 ff.

und Röthel, den die Handwerker benutzen. (Auch von Cordella erwähnt.)

Rücken wir unsere Durchschnittslinie weiter nach Osten bis in die Gegend von H. Marina, so verändert sich das Profil zwar in seinen äusseren Konturen; die Lagerungsverhältnisse bleiben dieselben. Nördlich und südlich, am Hafen und an der Südküste junge Meeressedimente, von den Regenbetten angeschnitten. In der Gegend von Emborió starkverwitterte ältere Konglomerate, aus Hornblendeandesiten bestehend, von roter und grüner Farbe je nach dem mehr oder weniger fortgeschrittenen Oxydationsprozess, darüber Tertiärkalke in einem dreieckigen Lappen an die Andesitdecke sich anlegend. Die Fundstelle des bei Plakota zu den locker aufgeschichteten Feldmauern verwendeten grünen Amphibolits von derselben Art, wie ein unter den Strandtrümmern von Raïsi aufgefundenes Geröll, habe ich leider aufzusuchen versäumt. Jedenfalls ist sie unweit jener Feldmauern, da bei den Überfluss an Steinblöcken und den schlechten Transportmitteln an weite Herbeischaffung nicht gedacht werden kann. Es mag der Amphibolit wohl als Einlagernng in den Quarziten ruhen, welche den Zug Prophitilias-Kalamavros bilden. An der Südseite verdecken wieder jüngere Konglomerate den Gebirgsbau.

Bei H. Marina beginnt ein Gipsterrain, verbunden mit grauen Kalkkonglomoraten, das sich bis Damianú erstreckt. Der Gips tritt stockförmig auf, von Thonlagern begleitet. Schön grobkristallinisch, ist er grösstenteils farblos, untermengt mit grünen und blauen Partieen. Sein Abbau geschieht von Staatswegen. Verschifft wird er von dem kleinen Hafen Patrikiá aus. Die Kalkkonglomerate treten bei Damiann nnd bei Kipos (am Südgestade) auf. Eine Altersbestimmung des ursprünglichen Gesteins geht nicht an. Nur vermutungsweise kann man dasselbe und ebenso die Gipsstöcke für alttertiär halten.

Bedeckt werden die Gipsablagerungen durch einen leicht zerbröckelnden, in regelmässige Bänke abgesonderten Perlit. Seine hellgraue Grundfarbe, die rosenroten Quarzkörner und schwarze Biotitblättchen verleihen ihm ein sehr charakteristisches Aussehen. Anstehend schwingt sich die Decke halbmondförmig von der Mündung der bei dem ehemaligen Kloster H. Marina herabziehenden Fiumare, an Patrikia vorüber, um das SO-Ende des Prophitiliaszuges herum an die Südküste bis Kipos im Westen. Dort lösen den Perlit an der Oberfläche wieder junge Konglomerate ab, die sich bei tis Phylladas to avlaki mit den oben (S. 19) beschriebenen vereinigen. In der Höhe wird der Perlit von einem rötlichen Andesit durchbrochen. Dieser bildet den Gipfel Chalepa. Auch beobachtet man wieder einen kleinen Lappen von Tertiärtuffen unter dem Andesit, doch ohne Fossilien. Nach NW sendet der Perlit einen Ausläufer bis zum Kakopotamos-Rinnsale aus (?). Damit wäre die ziemlich einfache Struktur des Chalakas geschildert.

Die Perlitbänke schneiden gegen Ost in einer ziemlich genau NS verlaufenden Linie scharf ab. Diese bildet den Westabhang eines Thales, welches den kleinen Isthmus von der Hafenbucht bei Kaminia bis nahe an die Südküste bei Provatás nach Süden sanft ansteigend verquert. Bedeckt ist das Flachthal von Sanden und thonigen Ablagerungen, deren Wasserundurchlässigkeit zur Bildung der oben erwähnten kleinen Seen oder besser Süsswassertümpel Anlass gibt. Sie führen nur während der Regenzeit ein kümmerliches Dasein um während des Sommers gänzlich zu vertrocknen. Dann ist ihre Stelle nur an der Vegetationslosigkeit ihres Beckens zu erkennen. Nur der nördlichste dieser Tümpel, Chivadolimni erhält durch seine Lage fast im Niveau des Hafens, von dem er nur durch eine schmale Nehrung getrennt ist, bei starkem Wogenschlag genügenden Zufluss an Seewasser um auch zur Zeit der Trockenheit als Brackwasserlagune zu existieren.

Östlich von dem Isthmusthale ist der geologische Charakter völlig verändert. Die kristallinischen Schiefer, welche im Chalakas meist von jüngeren Konglomeraten gerade an der Küste verhüllt waren, treten an dem Südostgestade vom Berge Kalamos bis Syskinos auf. Von recenten Konglomeraten sieht man nur in der Gegend von Phyripláka

noch schwache Überreste, abgesehen von gegenwärtig in Bildung begriffenen Haufwerken weisser Quarze. Überlagert werden die nur bis wenige Meter über dem Meeresspiegel anstehenden kristallinischen Schiefer von groben Konglomeraten, in welche hier und da Thonlager eingeschaltet sind. Bis zur Linie Kalamos-Aliki bestehen diese Konglomerate aus wenig gerundeten Fragmenten des von Patrikia her uns bekannten Perlits. Östlich von Kalamos aus beginnt das Gebiet des weissen schwammigporösen Quarzits, aus dem Mühlsteine in den Brüchen bei Rhevma gewonnen werden. Er nimmt die Höhenzüge bis Amárantos bei Vudia ein, und setzt die kleine Insel H. Georgios und die südlichen Gehänge der Insel Polivos zusammen. Gegen die Hafenbucht zu wird dieser Mühlsteinquarzitgürtel durch geschichtete Tuffe und die schon erwähnten Thonlager überdeckt. Diese Gebilde sind durch die Erosion in lappenförmige Reste verwandelt. Ihr vielfach wechselndes Einfallen möchte ich der durch Unterwaschung erfolgenden oberflächlichen nichttektonischen Dislokation zuschreiben, die sich nur auf kleine Schollen erstreckt.

Legen wir nun ein Profil von Aliki zum Demenegaki (nördlich Rhevma) von West nach Ost, so sehen wir auf mehrere Kilometer am Westende durchaus junge Bildungen vorherrschen. Sie steigen nur sehr flach an, dann erhebt sich in deutlich markierter Böschung ein Schichtenkomplex von dünnschiefrigen, thonschieferartigen grauglänzenden Straten bei Stypsis. Wenige Schritte weiter östlich nehmen diese Schiefer eine helle Farbe an und werden alaun- und gipshaltig. Zu Kuradi steht Gips in kristallisierten Massen zu Tage an. Dann folgt der Mühlensteinquarzit. Auf dem Demenegaki endlich zeigen sich Obsidiansplitter in bedeutender Menge.[1]) Unten im SO am Meere stehen wieder Schiefer an und zwar Talkschiefer mit grossen Quarzlinsen. Fraglich muss es bleiben, ob die Gesteine des Demenegaki nicht wenigstens zum Teil dem Grundgebirge zugerechnet

[1]) Vergl. Fouqué et Michel-Lévy. Min. microsc. d. roches érupt. franç. Pl. XVI, Fig. 2.

werden müssen. Unzweifelhaft sind Inseln des letzteren in der Gegend von Stolos und Jerakopetra, an beiden Stellen aus Glaukophangesteinen bestehend vorhanden. Der Mühlsteinquarzit weist keine Schichtung auf, er ist massig, mehr oder weniger porös, von weisser Farbe mit roter Flammung. Er enthält Schwefelinkrustationen in seinen Poren, die aber nur bei Firlingos (Phyrlingos) zu einem Abbau Veranlassung gegeben haben. Der Schwefel ist in der Form unregelmässiger Nester verteilt. Es muss noch bezüglich des den Mühlsteinquarzit unterteufenden Schiefers der Ostküste bemerkt werden, dass derselbe in unregelmässiger, bald unter das Meer sich senkender, bald sich über den Wasserspiegel erhebender durchaus scharfer[1]) Begrenzungslinie — vermutlich einer Abtragungsoberfläche längstverflossener geologischer Zeiträume — von dem Hangenden sich abhebt.

Der noch übrige Teil von Milos wird beherrscht durch die tertiären Eruptive und ihre Tuffe sowie durch Kalksteine. Das Grundgebirge tritt nur an wenigen Stellen zu Tage. Auf einem Profil Bombarda-Akradiaes sehen wir die Quarzite bei Bombarda die Küste bilden. Sie sind vielfach gefaltet und gequetscht, so dass nicht einmal eine allgemeine Streichrichtung erkennbar ist. Auf der Höhe entquellen ihnen oder sind ihnen aufgesetzt (der geröllbedeckte Abhang lässt das zweifelhaft) schwarze Obsidianmassen, vom Volke ta nichia[2]) genannt. Weiter nach Norden zu treten Bimsteinkonglomerate auf, öfters durch die flächenweise Einlagerung grösserer Knollen in Schichten geordnet. Östlich von dem Höhenrücken, welcher der Achse unseres Profils entspricht, ist der Bimstein herab bis zu einer Meereshöhe von nur 30 m von den tiefen Thalschluchten der vom Kastro herniederrinnenden Regenfluten aufgeschlossen, ohne dass sich die Quarzitunterlage zeigte. Über dem Bimsteinkonglomerat lagern in einer durchschnittlichen Meereshöhe von 150 m mehrere Kalksteinbänke mit Fossilien, deren pliocänes Alter

[1]) Wie schon Russegger bemerkte (IV, S. 237).

[2]) *νύχια* (sing. *νύχι[ον]*, altgr. *ὄνυξ*) = „Krallen“.

von Virlet und Sauvage festgestellt wurde. Es finden sich mehrere derselben durch Bimsteinzwischenlager von mindestens 10 m Mächtigkeit getrennt. Die Anzahl derselben liess sich wegen der durch vielfache Verwerfungen komplizierten Anordnung nicht feststellen. Die Kalkbänke selbst haben eine Mächtigkeit von über 3 m. Sie bilden an den wenig geneigten Konglomerathängen terrassenförmige Abstürze. Nach Westen zu gehen sie in kalkige Bimsteinkonglomerate über. Schön sind dieselben an dem über den Platz Nichia nach Tripiti führenden Saumpfad aufgeschlossen. Sie strotzen von Muschelschalen und Obsidianknollen. Letztere liegen hier offenbar auf sekundärer Lagerstätte, während das oben erwähnte Vorkommnis oberhalb Bombarda vielleicht einen Teil der ursprünglichen darbietet. Diesen Konglomeraten, deren Material von Stelle zu Stelle sich ändert, gehören Schichten eines aus Perlitfragmenten gebildeten Gesteins an, die sich namentlich bei Tráchilas finden. Hier tritt wieder der unterlagernde Quarzit auf mit eingesprengten derben Bleiglanzpartikeln. Überlagert wird der ganze Konglomeratkomplex von dem Angitandesit von Kastro. Er bildet einen höchst malerischen, nach allen Seiten hin steil abfallenden Dom, aufgesetzt auf die Kalktafeln des Pliocäns.

Die recenten Bildungen zeigen sich eines Teils bei Adamas in der Form polygener Konglomerate ohne deutliche Schichtung. Sie bilden am Meeresstrande Hügel bis zu 20 m Höhe. Auf einem derselben ist der Hafenort Adamas selbst erbaut. Sie sind durch die Landerosion mannigfaltig zerrissen und stellen wohl ursprünglich Schuttkegel der Regenbäche zur Zeit des Diluvialmeeres dar. Ihr Material pflegt alle auflagernden Gesteine von den Bimsteinkonglomeraten bis hinauf zu den zu sehr geringer Grösse abgeschliffenen Fragmenten des Andesits von Kastro zu umfassen. Andern Teils treten im Innern ausser dem Schotter der Regenbetten oben auf dem Kalkplateau ansehnliche Trümmermassen des Andesits von Kastro auf. Sie verhüllen die Kalktafeln weithin dem Auge. Gebettet sind sie in dazwischen gewehten lössartigen Staub von hellgelber Farbe.

Dieser bildet die Ackerkrume der fleissig angebauten Flächen und Abhänge. Die dem Löss eigenen Konkretionen finden sich nicht darin vor. Die Mächtigkeit wechselt je nach der Oberfläche des Untergrunds, übersteigt aber wohl niemals 1 m.

Weiter nach Norden beginnt das Eruptionsgebiet des Hypersthenandesits von den Akradiaesinseln, dessen vormalige nun durch Meereserosion bedeutend verringerte Ausbreitung durch viele säulenförmige Klippen nördlich von Phurkovuni angedeutet wird. Phurkovuni selbst besteht aus Quarzit mit Bleiglanzeinsprenglingen, der früher abgebaut wurde, nun aber aufgelassen ist.

Der eigentümliche Bau von Ostmilos macht die Durchlegung eines westöstlichen Profils notwendig. Das Grundgebirge tritt in zwei inselartigen Massen uns entgegen. Es sind einerseits die Quarzite von Bombarda (und Phurkovuni) und andererseits die Quarzite und Glaukophanschiefer von Jerakopetra. Umlagert sind diese Schichten von Bimsteintuffen und Konglomeraten mit eingeschalteten Kalkbänken. Dieses aufgelagerte Gebirge neigt sich allmählich von West nach Ost. Im Westen ist ihm der Kastrodom und der gleichfalls im nördlichsten Teil aus Andesit gebildete Berg von Triovasalo aufgesetzt. Die Senkung nach Osten wird durch unzählige, oft bis ins Kleinste sich wiederholende Verwerfungen unterbrochen und stets wieder von neuem aufgenommen.[1]) Aus diesen stratigraphischen Verhältnissen und den ihnen sich anschliessenden Erosionswirkungen resultiert der einfache oben geschilderte orographische Charakter dieser Gegend, wie er sich in schöner Übersichtlichkeit vom Plakaplateau aus überblicken lässt. Unter den

[1]) Eine ähnliche Lagerungsweise des Pliocäus hat Neumayr auf Kos beobachtet. (Denkschr. Wien. Ak. XL., S. 227.) Ein Unterschied besteht aber darin, dass auf Milos völlig horizontale Pliocänschichten in transgredierender Lagerungsform auf verworfenen älteren Straten derselben Formatiou nicht beobachtet wurden, also in Milos die Dislokation erst am Schlusse der Pliocänablagerungen eingetreten ist.

Schichten ist das Vorkommen der Breccie eines sehr glasreichen Eruptivgesteins bemerkenswert, die früher ein grösseres zusammenhängendes Areal eingenommen haben mag, nun aber durch die Abtragung in einzelne Lappen zerrissen ist. Ein solches findet sich schon in der Gegend von Kaminia nordwestlich von Jerakopetra (nicht zu verwechseln mit Kam. am Isthmus). In der Gegend von Phylakopi werden die Sedimentärschichten von dem Eruptivzug des Kalojeros unterbrochen. An der Nordostseite des Kalojeros treten wieder recente Meeresbildungen, ein weisser zerreiblicher Sandstein mit Muschelresten, auf, der sich dann noch einige Kilometer weit an der Westküste von Kimolos hinzieht.

Ein westöstlich durch die beiden Inseln Kimolos und Polivos gelegtes Profil zeigt uns im Westen an der Meeresküste diluviale Meeresablagerungen. Sie bestehen hier aus einer weissen, leicht zerreiblichen Muschelbreccie. Ihrer war schon soeben im Anschluss an die Bildungen nordöstlich von Kalojeros Erwähnung gethan, deren Fortsetzung sie bilden. Diese quaternären Schichten lagern sich an den eigentlichen Kern des Eilandes an. Dieser besteht aus Quarziten und Sandsteinen von wechselnder Beschaffenheit. Auf dem Centralhöhenzug, der Kimolos von Nord nach Süd durchzieht, ist der Quarzit in dicken Bänken abgesondert. Diese Bänke neigen sich im allgemeinen unter ziemlich steilem Falle nach Osten, obwohl auch Ausnahmen davon in einer nordwestlichen Fallrichtung, z. B. in dem Bezirk zwischen den Hauptgipfeln Sklavos und Palaeokastro zu konstatieren sind. Die ebenen Oberflächen dieser Platten, von keiner Humusschicht, sondern nur von einem dünnen grauen Flechtenüberzug bedeckt, welcher die eigentliche hellgelbe Farbe des Gesteins dem Beschauer verbirgt, bestimmen in ihrer Nacktheit die Formen der Abhänge. Die Böschung ist eine einfache schiefe Ebene. Besonders deutlich trat dies Verhältnis an einem Regentage hervor: die geringe Menge Feuchtigkeit, welche auf den schleunigen Abfluss gewährenden Quarzitplatten in den kleinen Poren der Oberfläche und an dem Flechtenüberzug haften blieb, spiegelte im Sonnenschein und bot so einen

Anblick dar, der täuschend an allerdings stark geneigte Eisflächen gemahnte — ein Beweis dafür, dass der Böschungswinkel auf grössere Erstreckung hin sich um keinen wesentlichen Betrag ändert. Ob wir in den Platten es mit einer Schichtenlagerung oder nur mit einer einfachen Absonderungserscheinung zu thun haben, muss fraglich bleiben, da Queraufschlüsse nicht aufgefunden wurden. Ob endlich das Fallen der Platten auf allgemeine tektonische Ursachen oder etwa nur auf eine weiter unten bei Gelegenheit des Cimolits zu besprechende lokale Unterwaschung eigentümlicher Art zurückzuführen ist, mag ebenfalls dahingestellt bleiben. Weiter nach Osten ist der Quarzit von Baryt- und Braunsteingängen durchschwärmt und stark mit Eisenoxyd imprägniert. Dadurch wird seine Farbe rötlich bis rotbraun. Endlich verschwindet er im Osten unter dem Deckgebirge. Einen guten Einblick in die Anordnung des letzteren erhalten wir an der Südküste bei der Anhöhe Stenta, südwestlich von dem Städtchen Kimolos. Hier taucht aus der See herauf das Lager des unter dem Namen Cimolit bekannten Thones. Über demselben breitet sich in flacher Lagerung eine sehr homogen erscheinende Tuffmasse aus, die mit dem Namen Pori[1]) bezeichnet wird. Diese Poria nun bedecken die östliche Hälfte der Insel Kimolos und die westliche von Polivos bis zu einer Höhe von 100 m. Dort stossen sie gegen die Quarzite in eine einer SW—NO gerichteten Linie ab, an welcher keine Spur von dem unterlagernden Cimolit zu entdecken ist.

Wie erwähnt, ist das Pori eben gelagert, mit einer sehr kleinen Neigung nach der zwischen Kimolos und Polivos hinziehenden Meeresstrasse abfallend. Symmetrisch steigt es dann auf Polivos wieder nach Ost an. Seine Lagerungsform entspricht demnach einer äusserst flachen Synklinale. Auf Kimolos besitzen die Poria eine fast ganz regelmässige Klüftung von Nord nach Süd, der eine zweite, weniger ausgebildete, behilflich ist, quaderförmige Stücke aus dem Gestein

[1]) *Τὸ πωρί*, plur. *τα πωριά* = „Tuff“.

herauszuschneiden. Besonders schön sind diese Kluftrichtungen auf der nördlich und westlich vom Vorgebirge Stenta sich ausbreitenden öden Steinfläche Xerokampos. Unter dem Pori tritt nur an der einen Stelle „Pilos“ [1]) der Cimolit zu Tage und setzt noch unter dem Meeresspiegel fort. Und gerade diese Masse unter dem Meere ist es, die stückweise mit einem Fischerzweizack herausgefischt und roh mit den Händen und etwa einem Holze zu prismatischen Stücken geknetet und dann in den Handel gebracht wird. Nach Westen zu verschwindet der Cimolit unter den letzten Ausläufern der von H. Andreas sich hierher erstreckenden diluvialen Meeressedimente, nach Osten entzieht ihn der sich senkende Porituff dem beobachtenden Auge. An Ort und Stelle ist der Cimolit eine lehmige formlose Masse, eben zähe genug um die Darüberscheitenden vor der Gefahr des Einsinkens zu bewahren. Die wenige Wochen vor meinem Besuche auf die in dem unterlagernden Quarzit auftretenden Barytgänge niedergebrachten Versuchsschächte hatten sich, infolge der Regsamkeit des Materials, bis auf geringe oberflächliche wulstig umrandete Gruben von selbst wieder geschlossen. Der im Cimolit lose eingebetteten bis etwa 5 cm grossen Gipskristalle [2]), haben schon Fiedler und Russegger (Selenit = Gips) gedacht. Von mir gesammelte Exemplare hatten die Form $0P.\infty P\infty.\infty P\infty$. Bekanntlich schäumt der Cimolit mit Wasser ähnlich wie Seife, eine Eigenschaft, der er ja seinen Handelswert verdankt. Wenn man sich nun vorstellt, dass das unter den Poria befindliche, sich nach West auskeilende Lager nur an seiner östlichen Seite zu Tage tretend der Meeresbrandung ausgesetzt ist, so kann man sich leicht vorstellen, dass die unablässig arbeitenden Wogen beständig die vorderen Cimolitmassen auflockern und sie fein suspendiert hinwegführen; so muss ein fortwährendes durch

[1]) In seinem Heimatsort, der ihm den Namen gegeben, Kimolos, heisst der Cimolit schlechtweg πηλός = Thon, die Fundstelle: „εἰς τὸν πηλόν“.

[2]) Vom Volke als „das Auge der Erde“ (τῆς γῆς ἡ ὄψις) bezeichnet.

die leichte Beweglichkeit auch der nicht vom Meere benetzten Teile erzeugtes Nachdrängen stattfinden. Dadurch wird im Inneren ein immermehr zunehmender Substanzverlust hervorgerufen: es müssen Hohlräume entstehen. Die Richtung der untersten sich so an die Küste vordrängenden Massen muss eine nahezu genau westöstliche sein. Der darüber liegende Porituff kommt zum Schweben über den Hohlräumen; die Spannung erzeugt Risse, die wir oben schon beschrieben. Dieselben schneiden die Hauptausflussrichtung des Cimolits unter rechtem Winkel, sie müssen immermehr nach Westen vorwärts dringen, jemehr Cimolit entweicht. Die andere Kluftrichtung W—O wird, wie es der Beobachtung entspricht, seltener auftreten. Endlich bleibt es nicht mehr bei blossen Rissen, die Oberfläche bricht in rechteckigen Tafeln ein, wie sie durch die entstandenen Kluftsysteme vorgezeichnet waren. Wir werden auf diese Erscheinung bei Besprechung der Thal- und der Küstenbildung noch zurückkommen. Durch diese Betrachtung scheint es, als ob die Klüfte des Pori eine ausreichende Erklärung erhalten haben. Die Steinbruchsarbeiter in den zu Baumaterial sehr geeigneten Porilagern an der Ostküste (zwischen H. Minás und Psáthi) haben auch hier in der Teufe das Vorhandensein von Cimolit konstatiert [1]), so dass dessen Ausbreitung unter dem Pori eine ziemlich grosse ist. Hier an der Ostküste mag seine tiefe Lage schon die Folge seiner früheren Auswaschung sein, so dass er jetzt vor der Brandung durch seine Versetzung unter den Meeresspiegel geschützt ist. Die Tuffe setzen die kleine Insel H. Stathis (= Eustathios) und mehrere andere Küstenklippen zusammen, auch hier ihre quaderförmige Klüftung beibehaltend. Durch letztere erhalten alle diese Inselchen ein rechtwinkliges Profil, das roh an die flachgedeckten Häuser der Griechen erinnert und schroff gegen die bizarren Umrisse der in nächster Nähe liegenden, aus porösen Quarzitkonglomeraten zusammengesetzten Klippeninselchen, wie H. Georgios u. a., kontrastiert. Die letzten

[1]) Nach Aussage des Führers, eines Kimoliaten.

Überreste der ursprünglichen Porischichten finden wir in den kleinen Inselchen zwischen Pilonisi und dem Nordostvorsprung von Milos. Stellenweise wird das Pori von Gängen ungemein glasigen Eruptivgesteins durchsetzt. Solche Gänge beobachtet man auf dem Xaplovunihügel nordöstlich vom Städtchen Kimolos.

Im äussersten NO der Insel besteht die in dem Kendros gipfelnde kleine Halbinsel aus vulkanischem Material.

Polivos zeigt eine analoge Struktur wie Kimolos. Die West- und ein kleiner Teil der Nordküste ist von jungen Meeresablagerungen gebildet. Das Liegende derselben sind Poria. Diese ruhen auf dem alten Kern des Eilandes, der in seinem nördlicheren Teile aus vielfach gestauchten Straten eines dünnplattigen rötlichen Quarzits besteht von einem Habitus wie zu Skinopi (westlich Bombarda, Milos). Im Süden lagert sich auf die Grundquarzite kompakter Art ein verkieseltes Konglomerat, hier reich an grünlich-schaumigen Glasklümpchen, die Fortsetzung und lokale Ausbildung der verfestigten Konglomerate (Mühlsteinquarzite u. s. w.) auf Ostmilos. Braunsteinüberzogene Grundquarzitstücke liegen hier und da zerstreut. Einzelne Teile des porösen Quarzits werden auch hier und da auf Polivos zu Mühlsteinen gewonnen. —

Aus dem geschilderten Lagerungsverhältnis scheint sich für das Pori ein jüngeres Alter als für die porösen Konglomeratquarzite zu ergeben. Weil nun die ersteren eine grosse Ähnlichkeit in ihrer Lagerungsweise mit dem Tertiär haben, so sind sie auf der angefügten geologischen Karte zum Tertiärgebiet gezogen worden. —

Wenn man die im vorhergehenden behandelten Lokalerscheinungen in ein Gesamtbild zusammenzufassen versucht, so gelangen wir zur Aufstellung einer Schichtenfolge, wie sie die umstehende Tabelle zeigt. Ein Versuch der Identifikation der aufgeführten Formationsglieder mit der allgemein gebräuchlichen Reihe muss bis auf eine Zeit verschoben werden, in welcher die bis jetzt noch vielfach lückenhafte Kenntnis der Nachbargebiete einer ausführlicheren Platz

Schichtengliederung.

	Gesteine.	Milos.	Kimolos.	Polivos.
XI.	Äolische Aufschüttungen, Seeablagerungen, Schotter.	Plaka, Palaeochora, Chivadolimni. Blockanhäufungen auf den Hochflächen sämtlicher Eilande.	Südküste.	—
X.	Diluviale Marinbildungen.	Adamas Palaeochora, West- und Südküste, Polonia.	Westküste.	West- und Nordküste.
IX.	Jüngste Eruptive.	Kastro, Kalojeros?	Kendros, Xaplovuni.	—
VIII.	Pliocänkalke mit Fossilien.	Kastro, Tasiphno.	—?	—
VII.	Eruptivdecken.[1]) Tuffe und Konglomerate.	Ostmilos (Mühlsteine).	Pori der Ostküste.	West- und Südteil.
VI.	Zonarquarzite z. T.	Vani, Sarakiniko.		
V.	Plattige Quarzite und silifizierte Tuffe.	H. Jannis, Demenegaki, Skinopi.		Gipfelzug.
IV.	Kompakte Quarzite.	Prophitilias.	Sklavoszug.	Gipfelzug.
III.	Zonarquarzite z. T.	H. Jannis.		
II.	Ungestörte thonschieferartige Schichten.	Kataphygia, Kuradi, Lankada, Stolos, Rallaki.	—	—
I.	Gefaltete kristallinische Schiefer.	Prasonisi, Kampanes, Syskinos, Kalamos u. s. w.		

Bemerkungen. Einzeln steht der Hypersthenandesit von Erimomilos.

[1]) Die Hornblendeandesite des Chalakas würden wahrscheinlich, ebenso wie vielleicht das Gestein von Kalojeros unter VII zu setzen sein.

gemacht hat. Für unsere Inselgruppe aber dürften schon die allgemeinen Züge ihrer Entstehungsgeschichte klar daliegen:

Ein ältestes Grundgebirge, aus kristallinischen Schiefern

aufgebaut und in Falten gelegt, wurde von horizontalen Schiefern einer zweiten Epoche, ausgezeichnet durch Glaukophanite, überlagert. Ihnen lagern auf mächtige Quarzitsedimente. Die Oberfläche dieses Gesteinskomplexes wurde durch Erosionswirkungen mannigfach modifiziert, in einzelne orographische Massen aufgelöst. Ihre Trümmer häuften sich zu grossen Konglomeratmassen an. Lange geologische Zeiträume vergingen nun, ohne eine Spur ihrer Wirksamkeit zu hinterlassen. In der Tertiärzeit begann eine Epoche grosser vulkanischer Thätigkeit, welche ansehnliche Mengen zerstäubten Materials als Tuffschichten niederschlug und die alten Gesteine mit Decken perlitischer Beschaffenheit übergoss. Da mögen auch die Hypersthenandesite von Erimomilos und dem westlichen Chalakas dem Schosse der Erde entquollen sein. In einzelnen Ruhepausen am Schluss dieser ersten Eruptionsperiode lagerten sich Kalkschichten zwischen die Tuffe, welche nach ihren reichlichen Fossilresten von Sauvage in das supapenninische System der Pliocänformation eingereiht wurden. Die vulkanischen Kräfte begannen von neuem zu arbeiten. Eingeleitet wurde diese neue Eruptionsperiode durch Obsidianströme, deren Bruchstücke noch in den obersten Supapenninschichten zusammen mit Fossilien sich an der Bildung von Konglomeraten beteiligen. Dann erhob sich der Andesitdom von Kastro, von dem sich schwerlich sagen lassen wird, ob auch er, wie das für die vorhergehenden Ausbrüche wahrscheinlich ist, unter dem damaligen Meeresspiegel entstanden ist. Wenn dem auch nicht so war, der Chalakas, Erimomilos und die höchsten Punkte von Kimolos und Polivos müssen schon im Pliocänmeer Inseln gebildet haben.

Ob vielleicht zwischen dem Chalakas und Erimomilos einerseits, Polivos und den östlichen Nachbargebieten andererseits ein überseeischer Zusammenhang bestand, entzieht sich der Forschung. Bei Beginn der Diluvialzeit rissen Spalten und an ihnen sich vollziehende Verwerfungsbewegungen die Schichten aus ihren natürlichen Verbänden. Neben den stehengebliebenen Horsten bildeten sich weite und tiefe Sen-

kungsfelder. Ein gleichzeitiges Zurückweichen der Strandlinie legte die Horste bloss und erzeugte so ein Emportauchen neuer Inselteile, in welche die Pliocänfläche zerschnitten worden war. Die zurückweichende Meeresflut musste neue Konglomerate erzeugen, zu denen namentlich die Eruptivgesteine nun das Material zu liefern hatten. Die erzeugten Spalten ermöglichten es den als letzten Überbleibseln der vulkanischen Thätigkeit noch heute fortwirkenden heissen Quellen, die Deckgesteine zu durchbrechen und so durch Quarzinfiltration die genannten Trümmerprodukte der alten Kerngesteine bis zur Unkenntlichkeit zu verändern. Diese blieben nur an wenigen Orten unverändert, an den meisten zeigen sie den am Mühlstein von Milos bekannten porösen Habitus. — Nach einer, geologisch gesprochen, kurzen Ruhepause zog sich das Meer noch weiter bis auf seinen jetzigen Stand zurück und legte so die jüngeren Sedimente bloss. Letztere sind schwach gegen die See geneigt; sie werden schon von unten durch die Brandung wieder zerstört und sind an manchen Punkten schon wieder verschwunden. So entstand die rohe Gestalt der Inselgruppe. An ihr arbeiteten unablässig verändernd und zerstörend die Naturkräfte und setzen ihr Werk noch heute fort, wie wir das noch im einzelnen besprechen werden. Hier aber mag noch als besonders charakteristisch für den Aufbau von Milos und seiner Nachbarinseln, die Umlagerung älterer Kerne durch jüngere Schichten und deren Trennung in Inseln durch Bruchlinien hervorgehoben werden. Faltung tritt ganz zurück und hat keinen Einfluss gehabt auf die heutige Existenz und Form der Eilande. Bei der beregten hohen Bedeutsamkeit der Bruchlinien und Spaltenzüge für das tektonische Verständnis sollen im folgenden noch die diesbezüglichen Beobachtungen in Kürze zusammengestellt werden.

Die allgemeine Richtung des Spaltensystems ist eine nordsüdliche. Im westlichen Teile des Chalakas ist diese ganz rein ausgebildet. Man erinnere sich z. B. der vorbeschriebenen Eruptivgänge südlich H. Jannis (S. 20). Der Verlauf der Westküste entspricht dieser Streichrichtung. Bei

Tasiphno werden die pliocänen Schichten von meridionalen Spalten durchschnitten und somit das diluviale Alter derselben erwiesen. Abweichend hiervon sind die Spaltenzüge des Prophitiliaszuges, über deren Alter sich weiter nichts sagen lässt, als dass sie eben jünger sind als die kompakten Quarzite, in denen sie aufsetzen. Das Streichen der Klüfte schwankt zwischen W 26° S—O 26° N und rein SW—NO; dabei herrscht die erstere Richtung vor. Somit steht das Streichen der Spalten etwas schief zur Kammlinie des Bergzuges, die WNW—OSO streicht. Auf dem Kamme sieht man eine Menge, oft nur wenige Zentimeter voneinander entfernte, nahezu parallel nebeneinander herlaufende Spalten. Diese haben sich durch Ausfüllung mit Quarzmasse in Quarzgänge verwandelt. Durch ihre dichte Zusammendrängung verdecken sie vollständig das Hauptgestein. Einzelne Quarzgänge sind auf eine Erstreckung von 100 m noch gut zu verfolgen. Andere sind noch viel kürzer. Aber stets treten mit kleiner seitlicher Verschiebung wieder neue Klüfte auf. Die gesamte Kammfläche besteht aus diesen brettförmig aufragenden, dichtgereihten, sehr widerstandsfähigen Quarzgängen, deren Mächtigkeit einzeln sich in den Grenzen von etwa 2—5 cm hält. Die Fallrichtung derselben ist Nord, der Fallwinkel ungemein steil, mitunter tritt saigere Stellung ein. Schon nördlich vom genannten Gebirge beginnt in der Ebene von Plakota eine N 20° O—S 20° W gerichtetes Spaltensystem, und dieses beherrscht ganz Ostmilos, setzt sich auch auf Kimolos fort. In den östlichen Landesteilen nähert sich das Spaltenstreichen noch mehr der Mittagslinie. In Westkimolos wurden auch vielfach Nordwest- und Nordostrichtungen beobachtet. Der besonderen Kluftbildung im Pori (N—S) durch das Schwinden des unterlagernden Cimolits ward schon Erwähnung gethan. — Die NS streichenden Spalten sind die Träger der Baryt- und Braunsteingänge. — Verwerfungen an den Spalten zeigen sich manchen Orts. So in der Gegend von der Kastronhalbinsel bis nach Vudia (vgl. S. 29). Besonders deutlich sieht man eine sich nach NO senkende Scholle südlich von dem kleinen Thälchen von

Klima auf Milos. Die Tuffe fallen hier landeinwärts. Vom Boote aus kann man in einer Entfernung einiger Hundert Meter vom Lande sehr gut die Begrenzung der Scholle verfolgen. Auf dem Isthmus verläuft die Gesteinsgrenze zwischen dem anstehenden bankförmig gelagerten Perlit und den aus seinem Trümmermaterial bestehenden Konglomeraten fast genau nordsüdlich. Ihr entspricht nahezu die dortige Thaleinsenkung.

Vulkanismus und Erdbeben.[1])

Die Nachwirkungen der vulkanischen Thätigkeit auf Milos zeigen sich nur in bescheidenem Masse. Die Paroxysmen sind längst vorüber. Von Krateren, wenn überhaupt je solche vorhanden waren, ist nichts mehr zu erkennen. Die ehemalige vulkanische Natur des Landes verrät sich in einer lokalen bedeutenden Bodentemperatur, Thermen, Schwefelwasserstoffexhalationen und Mofetten. Die erstgenannten Erscheinungen sind auf wenige Punkte beschränkt. Der Berg Kalamos und die Schwefelminen von Firlingos zeigen hohe Bodentemperatur und Aufsteigen heisser Dämpfe, wie sie schon für den erstgenannten Ort von Fiedler und Russegger ausführlich beschrieben wurden. Schwefelinkrustationen finden sich von Phyriplaka an bis in die Gegend von Vudia und an einer Stelle westlich von Adamas dicht am Wege nach Plaka.[2]) Zu Phyrlingos ist gegenwärtig der einzige Punkt, wo die Schwefelvorkommnisse in nennenswerter Menge abgebaut werden. An andern Stellen finden sich viele Versuchstollen, auch Reste älterer aus dem Altertum oder

[1]) Unter dieser Bezeichnung sind Erscheinungen zusammengefasst worden, die man herkömmlicherweise als vulkanische bezeichnet, ohne dass damit für die wahre Ursache derselben irgend etwas ausgesagt werden soll.

[2]) Nach einer kleinen handschriftlichen Kartenskizze, welche ich der Güte des Herrn Dimitrakopulos, dem Direktor der Schwefelminen, verdanke, ist die vollständige Reihe der Schwefelvorkommnisse diese: Adamas, Kuradi, H. Theodoros, Lankada; Vudia, Amarantos, Kastanas, Komia, Syskinos, Phyrlingos, Palaeochori, H. Kyriaki, Kalamos, Phyriplaka (= Tzakistra). Die letzten zehn alle an der Südostküste gelegen, von N nach S aufgezählt.

dem Mittelalter (?) stammend. Bei vom Rath, den man ebenso wie Cordella (S. 150) hierüber vergleichen möge, sehe ich noch die Mitteilung, dass auch zu Phyriplaka ein minderwertiges Produkt ausgebeutet werde. Zu Phyrlingos geschieht die Schwefelgewinnung nicht mehr, wie zu Fiedlers Zeiten, durch regellosen Tagebau, sondern systematisch durch Stollen, welche von der Steilküste in den porösen Mühlsteinquarzit getrieben werden. Wegen der bedeutenden Temperatur, durch unter dem Meeresniveau hervorbrechende Thermen erzeugt, deren Mündungen aber nun durch Bergversatz geschlossen sind, wurden Luftschächte mit Ventilationseinrichtung angelegt, welche die Wärme auf ein erträgliches Mass herabmindern. In der Verteilung des Schwefels ist eine schwache Andeutung von Nesterzügen SO—NW erkennbar.[1]) Die Ausschmelzung des Minerals geschieht unter Benutzung von durch Segelschiffe direkt nach Firlingos gebrachtem euboeischen Lignit von Kumi. Die in vierseitige Prismen gegossenen Stücke werden jetzt an Ort und Stelle gemahlen und ausschliesslich zum Bestreuen der Weinstöcke in den Handel gebracht.

Kohlensäureexhalationen sind zu Klima[2]), Adamas[3]) und an mehreren andern nicht näher bezeichneten Punkten des östlichen Höhenzuges beobachtet worden. Die Thermen werden wir im Zusammenhang mit den übrigen Quellen behandeln.

Die auf Milos beobachteten Erdbeben scheinen sämtlich nur peripherische Erscheinungen der allgemeinen Erschütterungen der griechischen Welt zu sein. Sie sind also wohl nicht auf in der Insel selbst liegende vulkanische Kräfte zurückzuführen. In dem Erdbebenkatalog von Julius Schmidt wird nur ein einziges Erdbeben verzeichnet, welches unserer Insel bedeutenden Schaden zufügte. Durch dasselbe wurde

[1]) Nach mündl. Mitteil. des Herrn Dimitrakopulos.

[2]) Hier nach Angabe des Herrn Chalkutzakis periodisch in einer Zisterne auftretend.

[3]) Nach Angabe des franz. Konsuls H. Brest.

am 8. Juli (a. St.) 1738 die alte in der Alluvialebene östlich vom innersten Winkel des Hafens gelegene, von Tournefort beschriebene Stadt zum grössten Teil in einen formlosen Trümmerhaufen verwandelt. Es ist dies zugleich das älteste überlieferte Erdbeben von Milos. In den heutigen auf festem Felsgrunde ruhenden Ansiedelungen um das Kastro herum haben die vielen nachfolgenden Erdstösse keinen nennenswerten Schaden anzurichten vermocht. Bemerkenswert ist die Angabe bei Schmidt, dass die Insel Polivos nie an den auf Milos und Kimolos bemerkten Erschütterungen Anteil gehabt hat (a. a. O. S. 291). Die untenstehende Tabelle gibt ein Verzeichnis sämtlicher bekannter Erdstösse auf Milos vornehmlich nach Jul. Schmidt (Studien über Vulkane und Erdbeben. 1. Ges.-Ausg. in einem Band. II. Abt. Leipzig 1881).

Verzeichnis der in der Litteratur erwähnten Erdbebentage von Milos.

Quelle.	Jahr.	Tage und Monate.
Schmidt, Studien etc. S. 162.	1738.	8. VII. a. St. Zerst. v. Palaeochora.
Sonnini, II. 251.	1779.	6/7. I.
	1780.	6. XII.
Schmidt 163.	1810.	?
187, 190.	1860.	Febr.?; 3. X.
192.	1861.	17., 18. II.
198—204.	1862.	5., 18., 31., I; 31. V; 18., 21., 23. VI; 17. VII.
206—209.	1863.	5.,27. I; 13. II; 7., 8., 20. III; 11—13. VIII; 21. X.
249.	1867.	19., 20. IX.
275, 284.	1870.	24. VI; 31. X; 1. XI.
291—292.	1871.	22., 23., 26—31. I; 1., 2—3 II; (2—13. III kein Erdbeben in Milo).
311, 312.	1872.	24. X; 10., 11., 17. XI.

Das Erdbeben, welches im Sept. 1886 soviel Unglück über Elis brachte, wurde auch auf Milos verspürt, aber ohne Schaden anzurichten.

Verschiebungen des Meeresniveaus.

In der Pliocänzeit muss der Meerespiegel mindestens 200 m über dem jetzigen gestanden haben, wie das die im Durchschnitt 160 m hohen Ablagerungen jener Epoche beweisen. Das wahrscheinliche Emporragen der höchsten Gipfel als Inseln wurde schon erwähnt. Die darauffolgende Zerspaltung des vordiluvialen Komplexes in einzelne Schollen und negative[1]) Verschiebung der Strandlinie erzeugten einen Meeresspiegel, der mindestens 50 m über dem jetzigen stand.

Findet eine solche Senkung des Meeresspiegels ohne tektonische Zerspaltung der Lithosphäre statt, so wird die mit hinabgleitende Brandung nur eine schmale, der ursprünglichen Böschung des Inselstrandes nahezu parallele Schicht abhobeln, also an der vertikalen Gestalt des Untergrundes wenig ändern; der Absturz wird eine sanfte nach unten sich der Horizontalen annähernde Kurve. Die Küstenlinie weicht in diesem Falle in horizontaler Richtung weit in die tiefern Gründe des ehemaligen Meeres zurück. Verbindet sich aber mit der negativen Verschiebung des Meeresniveaus ein Dislokationsprozess, eine Bildung von meereserfüllten Senkungsfeldern neben trocken bleibenden oder durch die Senkung des Meeresspiegels erst trocken werdenden Horsten, dann wird das Bild ein ganz anderes. Der Abhang der Insel behält seine Stetigkeit nur bis zur Dislokationslinie; an ihr beginnt unvermittelt die Region des neuen tiefer gelegenen Meeres. Horizontal ist das neue Meer wenig von dem alten entfernt, der Vertikalunterschied ist auf kleinen

[1]) Positiv und negativ stets im Sinne von Ed. Suess gebraucht. (Antlitz d. Erde II. S. 29.)

Raum zusammengedrängt. Durch die steilere Böschung wirkt die Erosion heftiger. Wenn der Meeresspiegel dann eine Zeitlang beständig geblieben ist, so bildet sich ein Steilabsturz aus, der dann, trocken gelegt, immer noch Zeugnis ablegt von dem längern Verweilen der Küstenlinie an einer bestimmten Stelle. Er begrenzt die Sedimente des jüngern Meeres nach oben. Solche Kennzeichen des Diluvialmeeresspiegels zeigen sich an allen Stellen, wo die frühere Küstenlinie durch die gegenwärtige nicht überholt und so nicht zerstört wurde.

Die Verebnungen von Adamas und von Palaeachora sind von steilgeböschten Abhängen eingefasst. Der bankförmig abgesonderte Perlit von Patrikia zeigt bei Kakaespetraes Brandungsspuren.[1]) In einer Höhe von ca. 50—60 m bildet er ein flaches Plateau. Die Oberfläche ist gerade so kahl, und die Bänke sind gerade so kantengerundet wie unten an der Lagune von Chivadolimni, wo der Brandungsvorgang noch heute sich abspielt. An den jetzigen Steilküsten fehlen die Spuren des alten Meeresstandes. Hier hat die rezente Meereserosion die frühere überflügelt. Nur in den schluchtenartigen Thalmündungen mag noch manches Merkmal erhalten geblieben sein. An der Nordwand des ofterwähnten Thälchens von Klima ist an einem steilen Richtwege, welcher die Krümmungen des für Maultiere gangbaren Saumpfades nach Plaka hinauf abschneidet, unterhalb der Kapelle des H. Ilias[2]) in einer Höhe von ca. 20 m eine Austernbank anzutreffen. — Ob der Isthmus vom Diluvialmeer überflutet war, wage ich nicht zu entscheiden. An der Westküste treten mehrorts, besonders bei Akrotiri diluviale Meeresbildungen auf, mit sanftem Fall nach Westen zu. Die ebene Oberfläche von Prasonisi deutet auf die Existenz einer Strandterrasse des Diluvialmeeres hin, dessen Abrasion die vielfach geknickten Gneisse gerade abschliff. Weiter östlich an der Südküste bei tis Phylladas to avlaki sind flach gegen das

[1]) Vgl. auch Russegger, IV. S. 243.

[2]) Zum Unterschiede von dem Prophitilias im Chalakas „Der kleine H. Ilias" genannt.

Meer einfallende graue Sandsteine abgelagert. Die jungen Sedimente an der Westküste von Kimolos und Nordostecke von Milos belehren über eine dortige Küstenlinie zur Diluvialzeit. Fassen wir alle diese Einzelheiten zusammen, so können wir zwar den Verlauf des Diluvialgestades nicht im Zusammenhang verfolgen, können aber mit genügender Sicherheit annehmen, dass an der Westküste, dem innersten Teile der Hafenbucht und an der Südküste die Grenze des Diluvialmeeres nicht sehr verschieden von der des heutigen und zwar meist landeinwärts verschoben verlief. Eine Ausnahme machen davon nur die jetzigen Steilküsten. Ob die Poria von Kimolos etwa auch zu den diluvialen Ablagerungen, etwa den ersten gehören, muss zweifelhaft bleiben. An der Ostküste wurden keine Anzeichen getroffen, welche ein weiteres Eingreifen der See jener Epoche vermuten lassen.

Der gegenwärtige Meeresstand, durch eine weitere Niveauverschiebung negativen[1]) Sinns noch tiefer gelegt, lässt nicht mit Sicherheit erkennen, ob er stabil oder auch in Bewegung begriffen ist. Man[2]) hat sich durch mehrere Gründe der Ansicht zugeneigt, dass gegenwärtig eine positive Bewegung der Strandlinie sich vollziehe. Die in Betracht kommenden Punkte sind die Bucht des H. Andreas (Daskalio) auf Kimolos und wiederum die Stelle Klima in Milos.[3]) An beiden Punkten zeigt der Augenschein unwiderleglich eine in horizontalem Sinn landeinwärts gerichtete Verschiebung der Strandlinie. Diese Veränderung hat in historischer Zeit stattgefunden: Auf Kimolos sind es Gräber, welche jetzt durch den Küstenabfall angeschnitten sind, bei Klima stehen dicht am Ufer schon

[1]) Eine ganz analoge, erst positive mit folgender negativer, freilich schon der historischen Zeit angehörige Niveauveränderung hat Tietze nach den Untersuchungen des Archäologen E. Löwy für Paros wahrscheinlich gemacht. Referat in Peterm. Geog. Mitt. 1887. Liter. Ber. Nr. 498.

[2]) Cold, vom Rath.

[3]) H. Andreas wird von Cold, S. 29, nur als Erosionsprodukt beschrieben. Hier wird es darum angeführt, weil man auch dort eine positive Niveauverschiebung vermuten könnte. Bezüglich Klima vergl. v. Rath, S. 49.

im Meere selbst Überreste antiker Bauwerke. Wie gesagt, ein Landverlust ist im ersten Fall sicher, obschon man nicht sagen kann, ob er in historischer Zeit erst zur Abtrennung der Insel H. Andreas geführt hat; im zweiten mindestens wahrscheinlich — bloss „wahrscheinlich“ deshalb, weil wir nicht wissen können, ob die Gebäudeüberreste nicht einer alten Hafenanlage angehören, sich also von Anfang an im Meere befinden mussten. Ein Schluss auf eine Veränderung des Niveaus muss einstweilen so lange zurückgehalten werden, bis man bessere Kennzeichen findet. Selbst bei gleichem Niveaustande wird ja das Meer durch Brandungserosion die Strandlinie so lange in horizontalem Sinne verschieben, bis das Gleichgewicht zwischen den Kräften der Erosion und dem Widerstand des Gesteins erreicht ist. Die positive Niveauverschiebung verstärkt diesen Landverlust, ist aber nicht dessen alleinige Ursache. Ihre Existenz gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn die Angabe der milischen Fischer über unterseeische Trümmer von Gebäuden (*χτίφια*), die sie bei Gelegenheit des Krabbenfanges bemerkt haben wollen, sich bestätigen sollte.

Vorübergehender Natur sind die durch die Winde hervorgerufenen Veränderungen des Wasserspiegels. Der Südwestwind hebt die Wasserfläche durch Stauung an den nördlichen Gestaden des Ägäischen Meeres. Durch Nordostwinde tritt eine Herabdrückung[1]) der See ein. Sie soll im Mittel 30 cm (*κάνιοι*) betragen. Die Fischer haben ein Interesse an deren Beobachtung, da sie bei dem niedrigen Wasserstande die *πεταλίδες* genannten Schaltiere leichter sammeln können.

[1]) *φεροντριά* oder *ρήζη* im Munde der Schiffer.

Klimatologisches.

Das Klima von Milos ist als sehr mild bekannt. Das Getreide soll hier früher reifen als in den übrigen Teilen des Archipels.[1]) Man schrie[b] die Ursache im Altertum der vulkanischen Bodenhitze zu (Bu[r]ton). Die Winde entsprechen den Hauptwindrichtungen des Archipels. Nordost herrscht im Sommer, Südwest im Winter vor. Ersterer ist begleitet von steigendem Luftdruck und starker Aufheiterung bis zu vollkommener Wolkenlosigkeit. Durch ihn wird die Sommerhitze sehr gemildert. Er bringt grosse Trockenheit. Gefallene Tiere vertrocknen in der Luft mumienartig. Alle Luftperspektive geht verloren und entfernte hohe Berge sehen nah und niedrig aus. Bei Sonnenuntergang findet bei Nordost eine eigentümliche goldige Beleuchtung statt, die jeder Beschreibung spottet. Etwas prosaisch zwar, doch leidlich zutreffend, mag man sie mit dem Schein einer Lampe vergleichen. Windstille zeigt sich nur selten und ist dann fast regelmässig das Übergangsstadium zwischen den beiden herrschenden Winden. Schwarze Wolken und das unserem Vaterland eigene Abendrot sind dann sichere Vorboten des Süd-

[1]) Saat- und Erntezeiten nach mündlicher Mitteilung des H. Dimitrakopulos und mehrerer anderer Einwohner von Milos:

	Saat:	Ernte:
Gerste *χριθάρι*	Oktober .	Mai.
Weizen *σιτάρι*	Oktober .	Juni.
Baumwolle *βαμβάκι*	März .	August-September.
Kichererbse *ρεβίθια*	April .	August.
Bohnen *φασούλια*	Mai .	August.
Weinlese		September.
Olivenernte		November.

west. Dann kriechen Wolkenbänke langsam an und über die Gipfel der Eilande hin. Bei herrschendem Südwinde stellt sich die uns gewohnte Luftperspektive ein: die Landschaft gewinnt für das Auge des Nordeuropäers an Gliederung, Ferne und Nähe trennen sich. Kreta kann man, wie auch v. Rath beobachtet hat, von Kastro auf Milos nur bei Süd-, nie bei Nordwinden wahrnehmen. Diese Erscheinung mag darauf beruhen, dass der bei dem fast stets heftig wehenden Nordost von der See aufgepeitschte Gischt durch Reflexion der auffallenden Lichtstrahlen den Durchblick nach Süden erschwert. Bei Nordwind muss der Gischt nach Süden aufsteigende Ebenen darstellen, welche nach Nord reflektieren, umgekehrt bei Südwinden.

Erst nach mehrmonatlicher sommerlicher Trockenheit kommt es im November zu kurzen aber desto heftigeren Gewitterregen mit Blitz und Donner. Auch Hagel habe ich beobachtet. Aber auch diese winterlichen Niederschläge sind im allgemeinen selten. Oft tritt Trinkwassermangel der auf Milos fast ausschliesslich auf Regenwasser angewiesenen Bevölkerung ein. Schnee fällt nicht jedes Jahr, und dann auch meist nur auf den höchsten Berggipfeln. Selten steigt er einmal herab bis zur Küste, wird aber im Verlauf eines Tages von der auch im Winter kräftigen Sonne oder einem lauen Scirocco aufgetaut. Solche Fälle mit besonders starkem Schneefall und Frost werden von Sonnini (II, 253) für den Winter 1768/69, viel stärker 1779/80 und 1848/49 von Leycester (J.R.S.G. 1852, S. 223) erwähnt. Im heissen Sommer ist die Pflanzenwelt öde und verdorrt. Der November bringt mit seinen Regen das Grün. Doch auch dann noch erscheint dem Auge des Nordländers die Gegend wüst und unfruchtbar.

Von den Pflanzenregionen von Heldreichs[1]) gelangt die Phryganaregion[2]) mit ihren meist dornigen, aromatisch

[1]) Mommsen, Aug. Griech. Jahreszeiten. Schleswig 1877. V, S. 523.

[2]) Auf Milos sagt man „φίγανα". Zur Botanik vergl. Tournefort und Fiedler, der als Quelle Sibthorp anführt.

duftenden Gesträuchern auf unserer Gruppe fast zur Alleinherrschaft. Sie ist in ihrem Pflanzenbestand nach Orten verschieden, in der Gegend von Kap Vani besteht sie z. B. fast ausschliesslich aus Erica arborea, die anderswo zu fehlen scheint. Die höheren Thalschluchten des Chalakas und der Westabhang von Polivos gehören der Region der Maquis an mit dem charakteristischen Arbutus unedo (*χουμαριά*). Vom Kulturlande soll später noch die Rede sein. Bemerkt sei noch, dass nirgends die Vegetation den Erdboden ganz bedeckt, so dass dieser den atmosphärischen Agentien in viel höherem Grade preisgegeben ist, als der dicht mit Wurzelgeflecht überzogene Untergrund regenreicherer Gegenden.

Verwitterung und Oberflächenerosion.

Dem trockenen Klima entsprechend mit seinen hier geringen Temperaturunterschieden, ist die Verwitterung grösstenteils äolischer Natur. Bei dem sommerlichen Nordost ist die Luft mit dem feinen Staub der Bimsteintuffe und mit Seesalz beladen, welches noch in der Höhe von Plaka (180 m) deutlich schmeckbar ist. Beiden Faktoren schreibt Fraas[1]) die schalige Verwitterungsform zu. Ihr begegnen wir recht häufig. Das schönste Beispiel für dieselbe bietet der Gipfel von Erimomilos. Der Hypersthenandesit dortselbst ist in grosse über einen Kubikmeter messende Blöcke zerklüftet. Diese Blöcke sind im Inneren oft vollständig in mehligen Grus verwandelt. Der Grus ist seinerseits wieder grösstenteils vom Winde weiter befördert. Zurückgeblieben sind dann nur die äusseren Teile der hohlen Blöcke in Form dunkelfarbiger harter, etwa 1 cm dicker Schalen. Diese sind an manchen Stellen durchlöchert, der innere Hohlraum dem Winde und dem Einblick geöffnet. Manche dieser Höhlen sind gross genug, um einem Menschen Schutz gegen die Unbilden der Witterung zu gewähren. Es zeigen sich nun auf dem Gipfel von Erimomilos mehrere (ich zählte drei, es mögen aber wohl noch mehr vorhanden sein) beckenähnliche, fast kreisrunde Vertiefungen von über 100 m oberem Durchmesser. Die Ränder derselben bildet Blockwerk der eben beschriebenen Art. Der Boden der Becken ist mit feinem Sand bedeckt und besitzt eine horizontale Oberfläche. Dieselbe entbehrt vollständig der freilich sehr dürftigen Vegetation, mit der die Gehänge bewachsen sind. Es lässt dies

[1]) Aus dem Orient. Stuttgart 1867. S. 199 ff.

auf Wasserbedeckung des Bodens im Winter schliessen, zumal da in einer dieser Vertiefungen, auf dem höchsten Punkte der Insel, die Alten durch Aufgraben des Grundes und Ummauerung der Grube mit behauenen Treppenstufen eine Zisterne geschaffen haben, welche, kreisrund angelegt, etwa 20 m im Durchmesser haben dürfte. Sie wird schon von Fiedler erwähnt. Am Ende der Trockenheit enthielt sie etwa noch 1 m Wasser. — Die Entstehung der geschilderten Becken ist bei der oben angedeuteten Verwitterungsart sehr wohl erklärbar. Denken wir uns den Gipfel des Berges unversehrt, konisch nach oben sich verjüngend, das Gestein durch Spalten in grosse Blöcke zerteilt, so wird es die Spitze des Kegels sein, welche zuerst den Einflüssen des Wetters unterliegend schaliger Verwitterung anheimfällt. Die ganz oben liegenden Blöcke werden zuerst ausgehöhlt, ihre Schalen brechen schliesslich ganz zusammen. In der entstandenen zentralen Höhlung bieten sich der Verwitterung die darunter liegenden Blöcke dar, auch sie ereilt das Los der ursprünglichen Spitze. Der Hohlraum erweitert sich, die Ränder stürzen ein und werden niedriger. Der übrig bleibende Mulm sammelt sich in der Tiefe an, verstopft die Spalten und durchtränkt sich mit Wasser: dann hört der Prozess auf in die Tiefe fortzuschreiten und arbeitet nur noch an der Zerstörung der Ränder.

Auch die Blöcke in den Konglomeraten von Milos zeichnen sich häufig durch schalige Verwitterung aus, aber in kleinerem Masse.

Auf den Höhen ist die Wassermenge zu gering, um die Verwitterungsblöcke wegzuschaffen. Auch die Vegetation reicht nicht hin, um sie rasch zu zerstören. Deshalb ist auch beinahe die ganze Oberfläche der Inseln von Bruchstücken bedeckt, ein Umstand, welcher das Erkennen von Gesteinsgrenzen, ja oft die Unterscheidung von anstehenden und aufgelagerten Gebilden sehr erschwert.

Durch den vom Winde getragenen Staub sind die Oberflächen der Blöcke matt geschliffen und die Kanten etwas gerundet. Zwischen den Blöcken hat sich ein Teil des

Sandes und Staubes abgelagert, vergesellschaftet mit dünnen Humusschichten. Weiter nach unten nimmt die Gewalt der nur nach den plötzlichen Regen wasserführenden Regenbetten (Fiumaren, hier einfach potamia[1]) genannt) bedeutend zu. An den Küsten arbeitet die See an der Zerstörung des Strandes. Auf diese wollen wir nun unsern Blick richten und dann die Thätigkeit des fliessenden Wassers einem näheren Augenschein unterziehen. Das Allgemeine über den Vorgang der Brandung selbst wird dabei füglich als bekannt vorausgesetzt.

[1]) *τὰ ποτάμια*, Sing.: *τὸ ποτάμι*.

Die Bildung der Küsten.

Wenn schon die Vorgänge an der Grenzlinie zwischen dem starren Gesteinreich und der von dem leisesten Luftzug in Bewegung gesetzten Wasserfläche der See die Aufmerksamkeit des Naturforschers im höchsten Grade erregen, so erhöht sich die Wichtigkeit der Erforschung der Küstenbildung ganz besonders bei der Betrachtung von Inseln, wie wir sie ja uns zur Aufgabe gemacht haben. Bei einem Eilande ist die Küstenlinie rings geschlossen, nach allen Seiten hin vermittelt sie den Übergang zu den nachbarlich angrenzenden geographischen Individuen, die sie zugleich mit einer sonst in der Natur seltenen Schärfe trennt. Sie ist vor allen Dingen berufen, über das Verhältnis der Inseln zu ihrer Umgebung, über ihre eigene Entstehung als Einzelwesen Licht zu verbreiten. An der Küste einer Insel werden eben wegen ihrer für den kleinen umschlossenen Raum grossen Erstreckung enggedrängt nebeneinander Mannigfaltigkeiten der Ausbildung erzeugt. Es werden, wenn das Eiland selbst aus verschiedenen Gebilden besteht, die meisten derselben, von der Umgrenzungslinie durchschnitten, mit den zerstörenden Einflüssen der Brandung in Berührung kommen. Ausserdem wird die in sich selbst zurücklaufende Linie in ihrer Erstreckung ringsherum den Einfluss auch der gegenüberliegenden verschiedenen Meeresteile in ihrer Beschaffenheit offenbaren, kurz die Insel bietet auf kleinem Raume in reicher Abwechselung die verschiedenartigsten Küstentypen und fordert deshalb zum Studium derselben geradezu heraus. Dieses

Studium ist noch wenig[1]) in Angriff genommen, so dass es nötig sein dürfte, der Einzelbesprechung der Küsten der milischen Inselgruppe einiges Allgemeine über Küstenbildungen vorausgehen zu lassen.

Schon der erste Anblick eines Gestades mit seinen, bald einfach, bald zu wunderlichen Gestalten geformten Konturen zeigt dem denkenden Beschauer, dass der Prozess der Küstenbildung einer der kompliziertesten ist. Da ist denn selbst die treueste Beobachtung des Gegebenen in seiner Ganzheit mehr geeignet den forschenden Geist zu verwirren als ihn zu belehren. In solchem Falle steht der physikalischen Geographie das Verfahren der grundlegenden Naturwissenschaften, durch künstliches Vereinfachen der Faktoren, in kleinem Masstab die Natur nachahmend, durch Experimente das scheinbare Chaos allmählich in Ordnung aufzulösen, nicht zu Gebote. Die Geographie kann vielmehr nur den Weg einschlagen, dass sie im Geiste allein die verwickelten Vorgänge in einzelne, anderweitig gegebene und bekannte Faktoren auflöst, diese in ihrer Wirkungsweise gesondert betrachtet und dann bei jedem konkreten Falle durch Kombinierung der sich ergebenden Wirkungen der Faktoren auf dem Wege des Schlusses ein Bild des Endergebnisses zu konstruieren versucht. Die Vergleichung dieses Bildes mit dem thatsächlich Gegebenen liefert dann die einzige Probe auf die Verlässlichkeit der befolgten Analysierungsmethode. Aber eben weil sie nur diese einzige Probe am Schlusse hat, und die Forschung sich nicht, wie beim Experiment, Schritt für Schritt auf Thatsächliches stützen kann, ist die höchste Gewissenhaftigkeit Pflicht, und besser ist es nur das Eine

[1]) Benutzt wurde folgende allgemeine Litteratur: Bischof, Chem. u. phys. Geol. I[1], S. 487 f.; I[2], S. 487. — Credner, Elem. d. Geol. S. 250 ff. — Czerny, Geog. Mitt. Ergh. 48, S. 46 ff. — Fritsch, Allg. Geol. 1888, S. 336 ff. — Hann, Hochst., Pok, Allg. Erdk.[2] (175) 357. — Krümmel-Bogusl, Oceanogr. II, S. 101 ff. — Neumayr, Erdgesch. I, S. 478. — Richthofen, Führ. f. Forschungsr. S. 336 ff., 352 ff. — Supan, Grdz. S. 183. — Exped. d. Mor. II, 2. S. 337.

fache erklärend, ohne klare Bestätigung des Gewonnenen an vielen Beispielen, vor dem Eindringen in verwickeltere Verhältnisse Halt zu machen.

Die küstenbildenden Faktoren.

Die allgemeine Richtung der Küstenlinie wird bestimmt durch dieselben Faktoren, deren mächtigem formbildenden Einfluss die gesamte Lithosphäre des Erdballs unterworfen ist. Bruchlinien können eine Tafellandplatte so in Stücke schneiden und einzelne von diesen so tief sinken lassen, dass sie vom Meere überflutet werden. Die Bruchlinie selbst wird dann die Küstenlinie, für den Anfang wenigstens, sein, für ihre Richtung wird sie stets ihren Einfluss üben, auch wenn die Küste selbst schon weit binnenwärts vorgeschritten ist. Ein anderes Bild ergibt sich, wenn unterseeische Sedimente durch gebirgsbildende Faltung allmählich sich aufwölbend über den Spiegel des Meeres auftauchen. Hier ist nur die Richtung der neuen Küste durch die tektonische Streichlinie der Falten bestimmt, denen parallel sie ziehen wird. Ihre Lage wird von dem jeweiligen Niveau des Meeres in der Umgebung des Gewölbes abhängig sein. Die letztgenannte Beziehung ist die allein massgebende bei der Trockenlandbildung durch vulkanische Eruptionen wie durch Korallenbänke und die Anhäufung loser Schwemmmassen. Hier ist die Kontur der ursprünglichen Küstenlinie an Bedeutung nur einer Isohypse gleichzusetzen und steht in keiner Beziehung zum inneren Bau des umschlossenen Festlandgebildes. Diese Art ursprünglicher Küstenlinien ist eben nichts weiter als die Schnittkurve der jeweiligen Meeresniveaufläche mit der jeweiligen Oberfläche der starren Erdkruste, welche Schnittkurve hier und da mit tektonischen Linien zusammenfällt. Ihr Charakter gerade als Grenzscheide zwischen Meer und Trockenland ist vom tektonischen Standpunkt ein rein zufälliger, sie ist von keinem grösseren Interesse als jede andere tektonische Linie, mag sich dieselbe nun ober- oder unterhalb des Meeresniveaus befinden. Ihre Be-

deutung liegt aber darin, einmal, dass sie die Grenzlinie zwischen dem Ablagerungsgebiet des Meeres und dem Erosionsbereich der festländischen Agentien darstellt, und dann, dass sie zugleich der einzige Ort ist, auf dem die Gewässer der See durch das Anschlagen der Brandung auf die Gesteine des Festlandes erodierend wirken. Die festländische Erosion übt auf die Küste keinen Einfluss, der spezifisch verschieden von dem auch im Binnenlande vorhandenen wäre, kommt daher in einer Behandlung der Küstenbildung kaum in Betracht, zumal sie an Macht weit hinter dem Zerstörungswerke des Meeres zurücksteht. Die Erosionskraft der See aber ist an Ausdehnung und Effekt weitaus die bedeutendste. Der jeweilige Stand der Küste, welche von der ursprünglichen Linie sofort land- oder seewärts zu weichen beginnt, ist das Zünglein an der Wage, auf welcher die Angriffsmacht der brandenden Woge und die Widerstandskraft des Landes im Verein mit den landbildenden Kräften (wie z. B. Alluvionen der Flüsse) sich gegeneinander abwägen. Von den Landzuwächsen durch Anschwemmung, die allein die Küste über ihre ursprüngliche Lage ins Meer hinauszuschieben vermögen, werden wir im folgenden darum nicht weiter sprechen, weil die daraus entstehenden Küstenformen auf der milischen Inselgruppe nur in sehr kleinem Masse vorhanden sind und somit vorerst an Interesse den Formen der Erosionsküste nachstehen.

Die Erosionsküste ist in ihrer Ausbildung, allgemein ausgedrückt, von der Angriffsweise der brandenden Welle einerseits, und andererseits von der Widerstandsfähigkeit der Gesteine, welche die Küste zusammensetzen, abhängig. Bei gleicher Angriffsweise der ersteren werden die weniger widerstandsfähigen Gesteine der Brandung eher unterliegen als die stärkeren, und ebenso wird eine in ihrem ganzen Verlauf aus gleichartigem Material bestehende und homogen struierte Küste in einer je nach den einzelnen Orten verschiedenen Weise der Zerstörung unterliegen, wenn die Brandung nicht einheitliches Gepräge trägt. In der Natur aber finden wir beide Verhältnisse miteinander vermischt, ungleiche Brandung stösst auf wechselvoll verlaufende Küsten

und erzeugt so jene verwickelten Kombinationswirkungen, zu deren Verständnis wir, wie im Eingange dieser Betrachtungen bemerkt, erst auf theoretischem Wege die Faktoren einzeln in ihren Wirkungen zu verfolgen und dann erst wieder zur Betrachtung der Natur zurückzukehren uns entschlossen. Dabei soll aber den Faktoren, welche zur Bildung der uns beschäftigenden Küsten der Gruppe von Milos augenscheinlich in keiner Beziehung stehen, wie z. B. den Phänomenen der Gezeiten, weiter keine Berücksichtigung zu teil werden.

Die Angriffswaffe der See, die Brandungswoge, wirkt verschieden nach ihrer Grösse, Schnelligkeit und Richtung. Erzeugt wird sie durch Wind und in einzelnen, durch lange Zwischenpausen getrennten Zeitabschnitten auch durch Seebeben.[1]) Der Wind überwiegt schon wegen seiner Häufigkeit bedeutend den zweitgenannten Wellenerreger. In einem Klima mit regelmässigen Richtungen der Winde wird auch die Bewegungsrichtung der Meereswogen der Richtung der überwiegenden Winde gleichen, vorbehaltlich der durch die Reibung schief zu flachgeneigtem Strand auflaufender Brandung erzeugten Richtungsänderung. Nicht so einfach ist die Grösse der Wellen vom Winde abhängig. Hier gesellen sich zu dem meteorischen Agens noch die Gestalt und Tiefe des Seebeckens. Trifft ein über Festland hinstreichender Sturm eine Küste, so vermag er erst in einiger Entfernung von dieser den Meeresspiegel mit leichtem Wellengekräusel zu bedecken. Je weiter von der Küste entfernt, desto mehr entfalten sich die anfangs kleinen Wellen zu majestätisch dahinziehenden Wogen, und auch diese wachsen noch mehr im Vorrücken, bis endlich ein durch Stärke des Windes und die Schwere des Wassers bedingtes Maximum erreicht wird.

[1]) Wenn auch zerstörende Seebebenwellen von Milos Verf. nicht bekannt sind, so darf man ihnen doch jedenfalls bei den so häufigen seismischen Beunruhigungen der griechischen Welt einen, wenn auch unbedeutenden, jedenfalls im einzelnen Falle unnachweisbaren Einfluss auf die dortige Küstenbildung einräumen.

Setzen wir nun diesem Wellenzuge ein, der Einfachheit halber vollständig gerade und mit der Seeküste parallellaufend angenommenes homogenes Gestade entgegen, so wird, wenn wir auch gleiche oder wenigstens zur Windrichtung symmetrische Tiefenverteilung annehmen, an allen Punkten von Wellen in gleichem Entwickelungsstadium getroffen und gleichmässig, d. h. in der Küstenlinie paralleler Flucht zerstört werden. — Ändern wir aber von allen gemachten Annahmen die Richtung der Leeküste und lassen wir sie, wenn auch gerade, schiefwinklig zur Windrichtung und der Luvküste verlaufen, so werden an den Punkten, wo sich die beiden Gestade am meisten genähert haben, die Wellenzüge noch nicht das Ausbildungsstadium erreicht haben, wie dort, wo die Küsten voneinander sich weiter entfernen. Infolgedessen wird die Brandungsküste hier schwächer, dort stärker der Erosion unterliegen. Denken wir uns endlich die Leeküste durch der Windrichtung parallel einspringende Buchten und entsprechend ausspringende Vorgebirge gegliedert, so wird an der wie bei den früheren Fällen gerade gedachten Luvküste den Busen der ersteren gegenüber (in der Windrichtung gemessen) die Erosion stärker, den Vorsprüngen gegenüber aber schwächer sein. Die Leeküste beeinflusst also die Brandung an der Luvküste so, dass diese bestrebt ist, an letzterer ein durch Verminderung der Gliederungstiefe verzerrtes Spiegelbild der Leeküste zu erzeugen. Dabei ist aber stets vorausgesetzt, dass die beiden Gestade nicht soweit voneinander entfernt sind, dass sämtliche Wellenzüge das Maximum ihrer Ausbildung erreicht haben, bevor sie zur Brandung gelangen.[1]) Bei mehreren Windrichtungen und etwa noch Gliederung auch der Luvküste, werden sich die angedeuteten Erosionsverhältnisse stark komplizieren.

Die Geschwindigkeit der Wellen ist eine Funktion der Tiefe. Sie wächst mit der Vermehrung derselben, aber nicht in einfachem Verhältnis. Grosse Tiefe und grosser Entwickelungsraum (Seeraum) der Wellen vergrössern die Erosionskraft.

[1]) Wie gross diese Entfernung für einen Wind bestimmter Stärke sein muss, konnte ich in der Litteratur nicht finden.

Auch auf die Richtung der Brandungswelle haben die Tiefenverhältnisse vor der Luvküste noch einen nicht zu unterschätzenden Einfluss.[1]) Wenn der Wind in einem spitzen Winkel auf die Küste zugerichtet Wellenzüge vor sich her auf dieselbe zutreibt, so werden die Teile der Wellen auf der Seite des spitzen Winkels in der Nähe der Küste stets auf seichterem Wasser sich bewegen, als die auf der Seite des stumpfen Winkels gelegenen. Die ersteren werden durch die Seichtigkeit in ihrer Geschwindigkeit verzögert und so von den äusseren Teilen eingeholt, die Welle krümmt sich erst konvex gegen die Küste, schmiegt sich ihr mehr und mehr an und wird ihr zuletzt angenähert parallel. Der Grad der „Parallelisierung" der schiefen Brandung mit der Strandlinie hängt nur von dem Neigungswinkel des unterseeischen Küstenabfalls ab, bei sanfter geböschtem Sockel ist sie vollkommener, bei steilerem geringer. Da aber vollkommenen, mathematisch genaue Parallelität nie wirklich erreicht werden kann, so muss die bei einer einzelnen Sturmperiode vorhandene Ablenkung der Brandung, wenn auch nur gering, bei regelmässig wiederkehrenden Winden derselben Richtung sich schliesslich zu bedeutenden Wirkungen häufen. Bei den senkrecht aus der Strandlinie hervorspringenden Kaps muss dies zu Tage treten. Sie werden auf der Luvseite der herrschenden Windrichtung einer stärkeren Benagung unterliegen als auf ihrer Leeseite, die nur von den dort selteneren Winden getroffen wird. Die Vorgebirge erhalten so nach und nach eine im Vergleich zu ihren früheren Horizontalkonturen unsymmetrische Form. Bei unregelmässig auftretenden, nur wenige Kompasstriche verschiedenen Windrichtungen kompensieren sich die Wirkungen entweder zur Herstellung einer geraden Küstenlinie, oder, an Eckvorgebirgen, zu abgerundeten Formen. Von Wichtigkeit ist es

[1]) Vergl. Richthofen, Führer S. 346, Fig. 70. — Krümmel. S. 86.

noch daran zu erinnern, dass durch die eben besprochene richtungsverändernde Kraft des seichten Abfalls sogar nahezu der Küste parallel wehende Winde Brandungswellen erzeugen können (v. Richthofen).

Durch die Flachheit des Abfalls wird auch die Brandungswelle erhöht, wenn der Neigungswinkel nicht zu klein ist. Ganz steil abfallende Küsten zeigen nur geringe Brandung, wenn „der Wind nicht stark und nicht auflandig ist“ (Bogusl. — Krüm. II., S. 93).

Die Faktoren des Landes sind mannigfaltiger als die des Meeres. Am einfachsten ist die topographische Form des Gestades, ohne Rücksicht auf seine sonstige Struktur, in ihrer Wirkung auf die Erosion zu verfolgen. In Bezug auf den Horizontaldurchschnitt kann die Küstenlinie gerade oder vielfach gekrümmt verlaufen. Die erste Form ist Differenzierungen durch Erosion nicht günstig. Bei einer stark gegliederten Strandlinie dagegen ändern sich die Verhältnisse bei jedem Winkel, den das Ufer bildet, selbst bei sonst homogenem Gestein: Lee- und Luvseite grenzen an den innersten Recessen der Buchten und an den äussersten Punkten der Vorsprünge dicht aneinander und wechseln so stets miteinander ab, mit ihnen die Intensität der Meereserosion. Einen extremen Standpunkt nehmen die Endkaps ein. Sie liegen an den Punkten, wo sich je zwei von verschiedenen Windrichtungen in Angriff genommene Küstenabschnitte berühren. Sie werden in ihrer Form durch das Verhältnis der Stärken der jeder Seite eigenen Hauptwinde beeinflusst werden. Im allgemeinen wird das Bestreben vorliegen, den Vorsprung allmählich abzuschleifen, namentlich wenn die vorherrschenden Windrichtungen nicht zu weit auseinanderliegende sind. Je grösser der Winkel zwischen den Windrichtungen wird, desto mehr werden eckige Vorsprünge erzeugt. Zungenförmig spitz auslaufende Vorgebirge aber verdanken ihre Gestalt wohl inneren Ursachen und nicht der äusseren ursprünglichen Umrisslinie. Buchten haben die Tendenz, immer weiter und tiefer ins Binnenland eingeschnitten zu werden. Verengern sie sich nach innen, so werden die Wogen durch die Zusammenpressung auf kleineren Raum erhöht und gewinnen so an Erosionskraft. Erweiterungen im Grunde der Buchten verkleinern dieselbe. Buchten wirken konzentrierend auf die Stosskraft, Vorsprünge verteilen sie auf eine längere Linie. In den Buchten erreicht die Erosion schneller ihr Ende, Ablagerung kommt schneller dort zustande.

Weitere Spezifizierung erleidet die Brandungswirkung durch das Vertikalprofil des Gestades. Zunächst kann als selbstverständlich vorausgesetzt werden, dass grosse Erhebungen schon wegen der bedeutenden zu bewältigenden Masse der Abtragung bedeutenderen Widerstand entgegenzusetzen vermögen als niedrige Hügelreihen. Dann aber ist die Art der Böschung des über den Meeresspiegel aufragenden Teiles des Küstenabfalls (den submarinen haben wir schon betrachtet) von besonderem Interesse. An steile Wände schlägt das Meer wilder an[1]), vermag sie intensiver zu bearbeiten als sanft ansteigende Höhen. An diesen läuft die Woge machtlos hinan. Am Steilabfall kann die Brandung unterwaschen, an sanfter Böschung nur oberflächlich abreiben.

Alle bisher besprochenen Faktoren waren über verhältnismässig grosse Erdräume verbreitet, die nun zu erwähnenden bedingen jene von Schritt zu Schritt, ja von Zoll zu Zoll sich ändernde wechselvolle Gestaltung der Küstenumrisse, mag man deren Horizontalprojektionen oder ihre Vertikalprofile betrachten. Ihnen ist der Umstand zu verdanken, dass auf der ganzen grossen Oberfläche unseres Planeten kein, auch winziges Stück Küste in einem anderen sein völliges Ebenbild hat. Wir meinen jene Faktoren der Brandungserosion, welche aus dem geologischen Bau der am Gestade anstehenden Gesteine hervorgehen. Für die Erosion sind nur diejenigen petrographischen Eigenschaften von Belang, welche sich auf die Zerkleinerungsfähigkeit beziehen.

Die Löslichkeit des Materials in Wasser, in der die Zerkleinerungsfähigkeit ihr Maximum erreicht, findet nur beim

[1]) d. h. nur wenn der Wind direkt gegen dieselben gerichtet ist. Vgl. oben S. 60.

Kalkstein (und Gips) statt; an diesen vermag das Meer auch ohne Wellenbewegung sein Zerstörungswerk zu üben, wird aber sehr beträchtlich durch aus den Rückständen entstandene Krustenbildungen und durch Pflanzenwuchs daran gehindert. (Expéd. d. Mor.) Ein weiteres Hindernis bieten gelegentliche Anreicherungen an unlöslichen Bestandteilen, die soweit fortschreiten können, dass der kohlensaure Kalk gegen die Masse derselben zurücktritt, wie das z. B. in mit Kalkabsätzen durchdrungenen unterseeisch abgelagerten, Fossilien führenden Tuffen der Fall ist. — Der Löslichkeit am nächsten kommt die früher (S. 32) besprochene Eigenschaft des Cimolits.

Die übrigen petrographischen zur Küstenzerstörung beitragenden Eigenschaften lassen sich für den Zweck unserer speziellen Untersuchung unter den Begriff der Zerklüftung bringen. Zerklüftung in diesem weiteren Sinne ist das Vorhandensein von gewissen ebenen oder gekrümmten Flächen im Gesteine, nach denen dasselbe bei Anwendung mechanischen Druckes, Stosses oder Zuges zerspringt. Gleichgültig für die Betrachtung der Meeresserosion ist die Entstehungsursache der Klüfte. Mögen dieselben tektonischen Bruchlinien, oder durch Austrocknung, durch Bergsturz, entstanden sein, oder mögen sie zugleich mit der Ablagerung von Sedimenten mit den Schichtflächen zusammenfallend auf der verschiedenen Adhäsion einzelner Schichten beruhen — in ihrer Wirkung als Ansatzpunkte für die ausmeisselnde Brandung — und als Begrenzungsflächen der durch Unterwaschung haltlos gemachter und in die Tiefe hinabstürzenden Felsmassen sind sie sich gleich. Hier kommt nur ihre Häufigkeit, ihre räumliche Anordnung in bezug auf die Küstenlinie und die einzelnen Kluftsysteme untereinander und endlich der Grad ihrer Ausbildung, d. h. die Frage, ob das Gestein in den Kluftflächen bereits vollkommen getrennt oder nur ein Minimum der Kohäsion an ihnen besitzt, in Betracht. Auch der Verlauf der Trennungsflächen, ob eben oder gekrümmt, macht seinen Einfluss geltend. Wollte man aber alle diese Verhältnisse in ihren sämtlichen Möglichkeiten des

Vorkommens theoretisch betrachten, so würde die Wissenschaft ihrer Aufgabe, die unendliche Mannigfaltigkeit der Natur durch ordnendes Zusammenfassen dem Verständnis näher zu bringen, untreu werden. Es ist daher gerade hier geraten, uns auf die Besprechung der einfachen Zerklüftungen, wie sie bei den Schichtgesteinen obwalten, zu beschränken. Diese bilden auch räumlich wohl den grössten Teil der Küsten und stellen so das normale Verhältnis dar. Bei dem Prozess der Schichtenbildung erlangen notwendig die einzelnen Straten einen grösseren Zusammenhalt in sich selbst, als mit den nächstfolgenden zeitlich in ihrer Entstehung getrennten Lagen. Dadurch entsteht ein System von Klüften parallel den Schichtflächen. Andere unregelmässige Klüfte verqueren die so gebildeten Tafeln; vorherrschend ist in der Regel nur das ganz gleichmässig ausgebildete System. Dickbankige Schichten werden die Küstenzerstörung verlangsamen, dünnschichtige Sedimente ihr schneller unterliegen. Für die Unterwaschungsarbeit mögen beide gleichartig sein, jedoch die weitere Aufbereitung der Gerölle, während derer die Unterwaschung ruht, wird durch Dünnschiefrigkeit beschleunigt. Gleichwertig mit der Schichtungszerklüftung ist für die Frage der Erosion auch die transversale Schieferung.

Von grosser Wichtigkeit ist die Richtung der Schichten gegen die Küste. Schon lange hat man erkannt, dass gegen das Land einfallende Straten leichter erodiert werden, als solche, deren Fall gegen die See zu gerichtet ist. Man wird also mit Recht sagen können, dass das Mass der Erosion in einem umgekehrten Verhältnisse steht zu der Grösse des von den Schichtenflächen nach dem Meeresspiegel durch die Luft hindurch gemessenen Winkels. Bei ganz horizontaler Schichtenlage (obiger Winkel = 0) hätte demnach die Brandung die ausgiebigste Wirkung.

Die Richtung und Häufigkeit der sekundären Spalten in senkrechter Lage zu den Schichtungsklüften modifizieren den Widerstand des Gesteins sehr beträchtlich, schwer aber sind sie eben wegen der Buntheit ihres Auftretens unter allgemeine Gesichtspunkte zu bringen, so dass es besser sein mag,

sie gelegentlich in der Einzelbesprechung zu berücksichtigen. Eine diesbezügliche Frage findet aber doch füglich hier Platz. Nehmen wir als Beispiel ein gegen das Land einfallendes Schichtensystem. Dasselbe sei von Sekundärklüften durchzogen, welche der Küstenlinie parallel streichen. Das Meer greift nun in seinem Wogenbereich das Gestade an und unterwäscht es. Dadurch wird eine Hohlkehle gebildet. Der überhängende Teil des Abhangs bricht erst dann ab, wenn die Unterwaschung den durch die Sekundärklüftung gebildeten Tafeln die Unterstützung ihrer Schwerpunkte geraubt hat. Sind nun die Sekundärklüfte reichlich vorhanden, so geschieht das Nachstürzen häufig und die Hohlkehle kann immer nur mit geringer Tiefe bestehen. Das spärliche auf einmal herabstürzende Material wird schnell aufgearbeitet werden, das Meer hat fortwährend Beschäftigung. An der Hohlkehle, also am anstehenden Gestein kann nur hohe Sturmesbrandung erfolgreich eingreifen, für die Aufbereitung genügt wegen der Kleinheit der Fragmente der gewöhnliche Wellenschlag. Anders dagegen bei spärlicher Verteilung der Sekundärklüfte. Lange Zeit wühlt die Brandung die Hohlkehle tief ein; erfolgt endlich der Einsturz, so verschafft er eine solche Menge Trümmer, dass ihre Masse vor dem nächsten Sturme nicht bewältigt wird. Die Gewalt des heftigen Windes vermag nun zwar durch die Brandung die Gerölle „gleich Projektilen“ gegen die Wand der Hohlkehle zu werfen und so auch diese teilweise zu erweitern. Die innersten Teile derselben aber, wo sonst der Wogenprall am stärksten zerstören könnte, werden durch die von den Wogen hineingedrängten und emporgetürmten Schuttmassen wie durch einen schützenden Damm bedeckt und so die Gewalt des Sturmes „nutzlos“ verbraucht. Kleine Zerklüftung in der Richtung senkrecht zum Küstenstreichen ist daher auch hier der Erosion förderlich.

Die Härte der Gesteine, welche ebenfalls von einigen Autoren als ein Faktor der Meereserosion angeführt wird, dürfte fast ganz zu vernachlässigen sein, einmal, weil beim Unterwaschungsvorgang nur die Klüftung in Betracht kommt

und dann, weil bei der Aufbereitung der durch jene gebildeten Gerölle diese ja selbst gegeneinander wirksam sind und also gleiche Härte des zerreibenden und des zerrieben werdenden Materials besteht.

Alle bisherigen Betrachtungen, so weit sie auf das Land sich bezogen, galten nur einer Küste, welche aus einem Gestein besteht. Wenn wir uns nun zu den Gesichtspunkten wenden, welche der ganze geologische Bau, mit seinen Lagerungsweisen und dem dadurch bedingten Gesteinswechsel liefert, so müssen wir, noch mehr als bisher der Eingangs aufgestellten Beschränkung eingedenk, uns nur mit wenigen allgemeinen Bemerkungen begnügen.

Die tektonischen Schichtenkomplexe, wie Sattel und Mulde, beeinflussen die Erosion der See in entgegengesetztem Sinne. Wie bei der Wirkungsweise der fliessenden Gewässer des Festlandes wird ein Gewölbe eher zerstört als die Mulde, in welche das Meer eindringt. Bei dem ersteren fallen eben die Schichten gegen das Land, bei der Mulde gegen die See. Höchst schwierig wird das Problem bei der in Urgesteinen häufig anzutreffenden Detailfältelung. Über den Einfluss des Streichens der Schichten gilt soviel als sicher, dass parallel zur Küste streichende Schichten der Abrasion ungünstig sind, weil sie zur Gliederung zu wenig Anlass bieten (v. Richth.). Das Gegenteil gilt von winklig zur Küste streichenden Gesteinen. Besondere Beachtung verdient ein Fall. Umschliesst das die Küste bildende Gestein eine Stelle widerstandsfähigerer Art, welche nur wenig in der Längsrichtung des Strandes ausgedehnt ist, so wird die Küstenzerstörung an dieser Stelle langsamer als auf der ganzen Erstreckung vorrücken und so einen Küstenvorsprung ins Dasein rufen. Nach und nach wird der widerstehende Strich bewältigt: die Küstenlinie geht hinter ihm durch das sonst homogene Gestein. Die Flanken vermochten ein solches Hindernis nicht zu bieten, daher sind sie weiter landeinwärts erodiert. Hinter dem festeren Teile bleibt die Küstenlinie darum auch jetzt noch konvex gegen das Meer gerichtet, die Ursache der Ausbuchtung aber, die festere Einlagerung verbirgt sich unter den von

der See bedeckten Sedimenten der Brandungsterrasse. Das Umgekehrte ist bei weniger widerstandsfähigen Einlagerungen der Fall. Hier bildet sich eine Bucht aus, und auch diese bleibt, nachdem die Ursache dem Blicke verhüllt ist. Auf dem besprochenen Verhalten mag manche Unregelmässigkeit der Küstenausbildung beruhen, für deren Erzeugungsweise selbst die genaueste Untersuchung des aus dem Meere aufragenden Gestades uns die Aufklärung schuldig bleiben muss. Man könnte diese Art der Küstengliederung nach der analogen Erscheinung der durch den Einfluss aufgelagerter Deckgebirge der Unterlage sich widersinnig einschneidenden epigenetischen Thäler, als „epigenetische Küstengliederung" bezeichnen. Für den Fortgang der Erosion ist selbstverständlich in erster Linie dasjenige Gestein von Einfluss, welches im Niveau der Brandung ansteht. Das diesem auflagernde Gebilde vermag jedoch insofern abändernd einzugreifen, als es, beim Losbruch des Überhängenden mit dem Schutte der Unterlage vereint, die Aufbereitung durch grosse Masse und Widerstandskraft beträchtlich erschweren kann. Den Gesteinen unter der Brandungsterrasse ist jeder Einfluss abzusprechen.

Über die Erosion an der unterseeischen Brandungsterrasse selbst dürfte wenig zu sagen sein. Bei ihr kann nur eine oberflächliche, sicherlich ungemein langsame und mit wachsender Tiefe rasch abnehmende Zerstörung stattfinden. Die Gestalt der Isobathen richtet sich vor allem nach dem Verlauf der ursprünglichen Grenze zwischen Meer und Land, als das Meer nur bis an den Ort der betreffenden Isobathe reichte. Die an der Oberfläche rasch verschwindenden Vorsprünge sind in der Tiefe noch lange Perioden hindurch an den gegen die See zurücktretenden Isobathen erkennbar, die schnell in der Höhe des Seespiegels ins Land hinein wachsenden Buchten eilen den entsprechenden Einkerbungen des submarinen Sockels voraus. Diejenige Tiefenlinie endlich, welche dem Verschwinden der Erosionskraft der Wellen entspricht, im allgemeinen die Hundertfaden- oder Zweihundertmeterlinie kann nur wenig Verschiebung im horizontalen

Sinne erleiden. Man kann sie deshalb meist unbedenklich mit dem Verlauf der Urküste der gegenwärtigen Niveauperiode ihrem Verlaufe nach gleichsetzen. Von ihr aus abwärts sind (gleichbleibendes Niveau oder stets negative Strandverschiebung vorausgesetzt) nur tektonische Kräfte an der Gestaltung des festen Meeresbodens thätig, deren Wirkungen durch die Sedimentbildung teilweise oder ganz verschleiert werden können.

Nach der Aufzählung dieser vielen, in ihrem Zusammenwirken eine unendliche Anzahl von Kombinationen ergebenden Faktoren wird man es begreiflich finden, wenn in der nun folgenden Einzelbetrachtung der Küsten der uns beschäftigenden Inselgruppe nur hier und da der Versuch gemacht wird, die vorgefundenen Formen auf bestimmte Ursachen zurückzuführen. Wo dies aber geschieht, ist der Verfasser sich wohl bewusst gewesen, dass er sich auf hypothetischem Boden nur tastend bewegt.

Die Küstenbildung der milischen Gruppe.

Indem wir an der Nordostecke von Milos, dem Kap Kalojeros unsere Betrachtung beginnen, stossen wir hier gleich auf eine eigentümliche Form der Steilküste. Der hier prismatisch abgesonderte Andesit zeigt deutlich, wie wenig die Härte des Gesteins den Erosionsvorgang beeinflusst. Er scheint derselben keinen allzugrossen Widerstand entgegenzusetzen. Die aufeinander ruhenden Prismen lassen sich einigermassen mit einem künstlichen Mauerwerk vergleichen. Sie sind aber nicht wie dieses durch regelmässige „Steinbindung" verbunden. Bei ihnen wechseln vielmehr ziemlich regellos gebundene Partieen ab mit solchen, die nur den Raum zwischen den ersteren ausfüllen, ohne die Last der darauflagernden Massen zu tragen. Diese fallen dem Wogendrang zuerst zum Opfer, werden neben den bleibenden, „Tragsäulen" herauspräpariert. An ihrer Stelle bilden sich Höhlen, wie sie von der schottischen Westküste bekannt genug sind. Die stehenbleibenden Teile, deren Decken sich durch die Gewölbespannung der oberen Prismen halten, widerstehen dagegen in hohem Masse den Angriffen der See. Das Vorgebirge fällt ohne bemerkenswerte Strandbildung in einem, von den Höhlen am Wasserspiegel abgesehen, rundlichen Abfall zur Tiefe ab, soweit das Auge dringen kann. Man gewinnt dadurch den Eindruck, als habe man die unveränderte Stirnseite eines Eruptivstromes vor Augen. In ähnlicher Weise sind auch die aus demselben Material bestehenden Glaronisiainselchen gebildet. Bei diesen bemerkt man einen augenfälligen Unterschied zwischen der dem offenen

Meere zugekehrten Nord- und der, der Hauptinsel (Milos) zugekehrten Südküste. Auf der Nordseite hat sich ein kleiner freilich nur meterbreiter Strand gebildet, von dem aus konvex gerundete Abhänge ausgehen. In den letzteren haben sich einige kleine Thalanfänge von derselben Art, wie wir sie später auf dem Kalojeros sehen werden, allerdings nur in der Kleinheit der Felsklippen angemessenen Miniaturformen ausgearbeitet. Die Südküste dagegen bietet schroffe nahezu senkrechte Abstürze dar und in ihnen finden sich ebenfalls Höhlen. Die Prismen „fallen nördlich ein" und scheinen so durch Nachrutschen auf ihren ebenso geneigten Genossen eine Höhlenbildung auf der eigentlichen Stosseite stets im Entstehen schon verhindert zu haben. Das Vorkommen der Höhlungen auf der Südseite zeigt, dass die Prismen der losen Ausfüllmasse schon der verhältnismässig geringen Kraft der von Milos gegen die Glaronisia zurückgeworfenen Wellen gewichen sind. Die Klippenbesetzung der genannten Küstenstrecke ist nur mässig.

Westlich an das Kap Kalojeros schliesst sich das flache Strandbereich der Alluvialebene von Phylakopí an. Dann treten die Tuffkomplexe auf längere Erstreckung an das Meer heran. Sie werden energisch von der Brandung zerstört. Charakteristisch für diese Tuffküste von Mandrakia sind schmale bachmündungsartige Buchten, beiderseits begrenzt von langen, spitz zulaufenden Landvorsprüngen. Diese haben dem Teile westlich von Mandrakia den Namen Puntes (Spitzen) eingetragen. In diese Einschnitte münden in der Regel auch kleine Regenbetten. Da die letzteren die unmittelbare Fortsetzung der Buchten landeinwärts bilden, so ist die Vermutung nicht so ohne Weiteres abzuweisen, dass hier ein positive, wenn auch nur örtliche Niveauverschiebung die Regenrissmündungen in den Bereich des Meeres gezogen habe. Die Küstenstrecke würde dann eine „Riasküste" im denkbar kleinsten Massstabe sein. Unterstützend verhält sich zu dieser Vermutung die tiefe Lage der sonst überall hochliegenden Tertiärschichten mit Fossilien nahe der Küste. Anderer Art sind wohl andere, ebenfalls von Landvorsprüngen

eingesäumte kleine Buchten. Sie enden blind gegen das Land. Sie scheinen allein der Meereserosion ihr Dasein zu verdanken. Sie sind ebenfalls länglich (etwa 50 m) und von 5 m Breite. Eingesäumt werden sie von niedrigen aber steilen Uferrändern. Dicht sind diese kleinen Einschnitte nebeneinander geschart. Durch natürliche Felsthore, deren Wölbung oft noch unter den Meeresspiegel getaucht ist, vielfältig mit einander verbunden bilden sie ein wunderlich verzweigtes Gewirr. So namentlich bei Kapro. In eines dieser natürlichen Badebassins führt eine antike Treppe hinab. Die Sohlen der Meeresarme sind sehr flach geneigt und erregen so eine grosse Reibung der Wellen. Man kann die längern Buchten daher selbst bei heftigem Sturme gefahrlos zum Bade benutzen. Man sieht hier, wie ein Netz zu enger Kanäle die Wellengewalt hindert und die Erosion nicht so mächtig werden lässt, wie man es bei der weitgetriebenen Zerstückelung des Landes erwarten sollte. Ursprünglichen hier sehr häufig vorkommenden die Küste unter einem wenig von einem rechten abweichenden Winkel treffenden Verwerfungsklüften und Spaltrissen folgend wäscht das Meer die im Bereich seiner Brandungshöhe stehenden Tuffschichten aus. Über der erweiterten Spalte bleiben die Schichten dachförmig stehen. So bilden sich unterseeische Gänge, in denen bei sehr heftigen Orkanen die Wogen ihre Minierarbeit fortsetzen bis endlich die Decke der Grotte, der Unterlage beraubt, einbricht und die niederfallenden Trümmer den innersten Teil des Meeresarmes wieder dem Trockenlande einverleibt. Reste solch eingestürzter Decken kann man häufig noch unzweifelhaft als solche liegen sehen. Die fossilienführenden Mergelblöcke unregelmässiger Form, welche in der Gegend von Mitaka und Sarakiniko offenbar auf sekundärer Lagerstätte auf den Bimsteintuffen herumliegen, gehören mit hoher Wahrscheinlichkeit solchen Decken ehemaliger Meereshöhlen an, die nun ganz verschüttet sind. Es ist einleuchtend, dass durch das zeitweise Aushöhlen und Wiederverschütten in vielfacher Wiederholung die Lagerungsverhältnisse dieses Küstenstriches bis zur Unkenntlichkeit gestört

werden müssen. Der Schichtenkomplex wird so geradezu umgeackert. Mit der beschriebenen Küstenbildung ist ein bedeutender Klippenreichtum verbunden. Es lässt sich dieser Charakter verfolgen um das Vorgebirge tis Spilias herum bis zum Kap Phurkovuni. Der nach der englischen Seekarte 45′ hohe Fels Monopetros (Monopodros d. K.) und die südlich davon liegenden Venetianesklippen gewähren dem Besucher der Insel schon bei der ersten Ankunft ein anschauliches Bild von der Zerstückelung der Küsten, welche von Fiedler eigentümlicherweise vulkanischen Kräften zugeschrieben wird. Die dem Vorgebirge Kerdari gegenüberliegenden Akradiaes besitzen ihres andersartigen Gesteins, eines hypersthenführenden Pyroxenandesits wegen schroffe Steilküsten. Der Südabfall ist noch verhältnismässig sanft, die dem offenen Meer zugewandte Nordseite aber steil. An der Kante zieht eine lange Kluft hin. Sie hat neue Felsmassen abgetrennt, bereit zum Sturz in die Tiefe.

Bei Phurkovuni treffen wir zum ersten Male auf die kompakten Quarzite. Das Gestade wird nun in seiner Horizontalentwickelung sehr einfach, um so zerklüfteter aber in seinem Vertikalprofil. Auf mehrere Kilometer bis Kap Bombarda zieht die Küste fast geradlinig NNW-SSO. Der unterseeische Abfall ist steil. Nahe an das Ufer heran treten die Isobathen. Hier öffnet sich der Eingang der Hafenbucht.

Die auf dem Lande erkennbaren Verwerfungsspalten lassen auf eine in der Tiefe des Meeres verborgene Hauptdislokationslinie schliessen. Dieser verdankte wohl der enge Einfahrtskanal zur Hafenbucht seine erste Anlage. Verschieden sind seine beiden Ufer gebildet. Die Ostküste fast geradlinig, die Westküste von Kap Vani bis Kap Kalamaria schachbrettförmig ausgebuchtet. Verschieden sind die Gesteine auf beiden Seiten, verschieden aber auch ihre Lage zu den herrschenden Winden. Der Südwestwind wird teils vom Chalakas abgehalten, teils gleitet er machtlos an der Ostseite ab; er hat auf keine von beiden Seiten Wirkung. Gegen den Nordost aber sind die beiden Flanken der Meer-

enge verschieden gelegen: die Ostseite ist wiederum parallel mit ihm, ja fast in seiner Leeseite, die Westküste aber muss ihre Stirn seinem Ansturm preisgeben. So sehen wir auf der Küstenstrecke Phurkovuni-Bombarda nur geringe Erosion. Kehren wir nun wieder zum Kap Phurkovuni zurück. Dasselbe hat einen Absturz, der mit geringen flachen Einbuchtungen pfeilerartige Vorsprünge verbindet. Die sich nach Süden anschliessenden Tertiärtuffe sind milder geböscht, aber auch hier und da durch ziemlich frisch aussehende nahezu senkrechte Abbrüche ausgezeichnet. So namentlich unmittelbar an der südlichen Grenze der fleissig angebauten Küstenverebnung Klima. Vielfach öffnen sich Grabkammern in diesen Tuffabstürzen. Der Pfeilertypus tritt wieder in den kompakten Quarziten von Skinopi in sein Recht. Dicke bastionsartige Vorsprünge, nach denen eine Stelle dicht westlich von Skinopi mit dem auch sonst öfters für ähnliche Gestaltungen gebrauchten Namen Pyrgos (Turm) bezeichnet wird, wechseln mit Schutthalden. Die Vorsprünge treten nur wenige Meter aus der Flucht heraus. Mit wenigen Ausnahmestellen begleitet ein schmaler gangbarer Strand die Strecke dieses Gestades bis nach Adamas. Etwa 1 km vor letzterem Orte hat sich, noch im Quarzit, eine kleine Lagune gebildet.

Es beginnt nun die NW—SO verlaufende Dünenküste der kleinen Strandebene von Adamas. Sie findet ihr Ende an dem vorgebirgsartig zwischen die Verebnungen von Adamas und von Palaeachora sich einschiebenden Hügel Jerakopetra. An seiner dem Hafen zugewandten Seite besteht derselbe aus ziemlich groben Bimsteinkonglomeraten. Der Küstencharakter nähert sich wieder dem der Höhlenküste von Mandrakia. Weiter im Osten setzt der Flachstrand von Palaeachora ein. Hier in der Gegend von Alikí scheinen auch stellenweise Triebsandanhäufungen vorzukommen, wenn man den Worten des Führers trauen darf, dass dort Menschen versunken seien. Durch Wogen und Wind werden die Alluvialsande zu niedrigen ein Meter Höhe nicht übersteigende Dünenwällen gehäuft. Hinter diesen bilden die nur am Küstenrand hervor-

tretenden Wasser der den grössten Teil des Jahres leerstehenden Regenbetten kleine sumpfige Süsswasserlagunen, von Röhricht (*καλάμια*) bewachsen. Malariafieber sind darum am Hafenorte Adamas und der nun verlassenen alten Stadt Palaeachora häufig. Die Strandlinie dreht sich in einem sanften Bogen von NW—SO in die Richtung SW—NO. Die südwestlich von Aliki an das Meer herantretenden Konglomerate bilden einen in seinem Verlauf mannigfaltigen, zwischen Steil- und Flachküste wechselnden Strand. Sein Küstenabsturz erreicht aber nur höchst unbedeutende Höhen (5—10 m). In weiterer Verfolgung der Küste erreicht man die mit Sand bedeckte Verebnung des Isthmus. Ein kurzes Stück reiner Flachkücke säumt sie ein. Daran schliesst sich im Westen das Gebiet des Perlits von Kakaespetraes an.

Der Perlit bedingt eine besondere Küstenform. Seine auf weite Strecken geradflächige Absonderung gibt ihm eine den Sedimentgesteinen ähnliche Lagerungsweise. Die Absonderungsbänke treffen in nach Orten verschiedenen Winkeln auf die Küste. Infolge dieser Struktur wird eine grosse Anzahl im Osten des Gebiets N—S, im Westen O—W gerichteter kleiner Buchten erzeugt. Einzelne Bänke, die schon ganz ausser überseeischen Zusammenhang mit dem Inselkörper gelangt waren, wurden durch den von Nord herankommenden Seegang wieder landfest gemacht. Die von dem Entwässerungsgebiet des Prophililiasbergzuges herabgeschafften Detritusmassen bildeten nämlich, weiter südöstlich geschwemmt an der Westseite der kleinen Klippen nehrungsartige Dünenwälle. Eine solche nach Osten gerichtete Bucht ist die auf der Karte benannte Stelle Patrikia. Sie dient, durch die Nehrung und das Perlitvorgebirge vor dem Wogengang geschützt als guter Hafen der kleinen Fahrzeuge, welche den Handel von Insel zu Insel und zum benachbarten Festlande betreiben. Zugleich ist hier, wie oben erwähnt der Einschiffungspunkt des weiter binnenwärts an der Stelle Jipsos gewonnenen Gipses. Gleicher Bildung ist auch die direkt an der Ostgrenze des Perlits gelegenen Brack-

wasserlagune Chivadolimni.[1]) Mit der flachen Bucht von Rivari schliesst der Perlitküstenstrich nach Westen ab. Die Nehrung ist dort ziemlich gross ausgefallen infolge des in der Nähe mündenden Kávurasregenbettes, die Klippe an der östlichen Spitze der Nehrung nur sehr winzig.

Das Hafenufer, das bis hierher im allgemeinen SO—NW mit einer konvexen[2]) Ausbiegung gerichtet war, wendet sich nun in einem schwach konkaven Bogen nach Norden bis zum Kap Kalamaria. Im südlichen Teile der Strecke vom Emborio bis Kalamaria wechseln halbkreisförmige flachstrandige Buchten mit kleinen Vorsprüngen aus anstehendem Andesit ab. Dann tritt der anstehende Fels in steilen Abstürzen an die See heran. Die unregelmässige Struktur des Eruptivs spricht sich in der eingebuchteten Steilküste aus. Mit dem Wechsel, der sich dann vom Andesit zum Terrain des kompakten Quarzits vollzieht, ändert sich bei Kontaros plötzlich der Verlauf der bisher gegliederten Küstenlinie in eine fast gerade SO—NW einherziehende Flucht um. Sie fällt in steiler Wand ab. Den Abschluss dieser Schroffküste bildet das spitz dreieckig vorspringende Kap Vani. Vom Vorgebirge Kerdari bis Kap Vani sind wir der Umgrenzung der Hafenbucht gefolgt. Es mag hier der Ort sein, einige zusammenfassende Bemerkungen über ihre Bildung zu machen. —

Die höchst auffällige scharfe Einbiegung der Tiefenlinien nach SO dem Eingange des Hafens gegenüber[3]) gibt einen Grund von bedeutendem Gewicht ab für die Annahme einer Bruchlinie auf dem nunmehrigen Meeresboden. Eine anderweitige Erklärung der submarinen Gestaltung, etwa durch Erosion, dürfte auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen. Die hypothetische Bruchlinie findet ihre Analoga in den sichtbaren Spalten auf dem angrenzenden Teile von Ostmilos.

[1]) Nach Aussage der Milier soll die Lagune schmackhafte Aale (χέλια) bergen.

[2]) Die Ausdrücke „konvex“ und „konkav“ sind, als in Bezug auf den Anblick von der See aus gebraucht, zu verstehen.

[3]) Vgl. S. 12.

Die Windverhältnisse lassen annehmen, dass das östliche Ufer des Hafeneingangs wenig von der durch die Bruchlinie gegebenen Richtung und Stelle abgewichen ist. Die Westseite ist bedeutend landeinwärts verschoben. Das Gesagte gilt aber nur für den Hafeneingang. Die südlich von ihm sich kreisförmig ausbauchende eigentliche Hafenbucht dagegen erweist sich als ein äusserst regelmässig von dem Strande nach dem Mittelpunkte abfallendes Becken. Auf sie ist die gewonnene Annahme einer tektonischen Vorzeichnung nicht anwendbar. Auf die Unzulässigkeit sie mit dem Zentralkessel von Santorin (Thira) zu parallelisieren wurde schon genugsam hingewiesen. Zu einer bestimmten Ansicht über ihre Bildung vermag ich mich nicht zu bekennen, möchte sie blos im allgemeinen als Erosionsergebnis erklären. — Die Bildung des Hafens, schon vom Diluvialmeer übernommen, setzte sich in recenter Zeit in tieferem Niveau fort.

Vom Kap Vani erstreckt sich die Westküste in fast genau meridionaler Richtung mit einer kleinen Abweichung nach SW 12 Kilometer weit bis zum Kap Tzelepaki. Dieser allgemeine Verlauf wird gestört durch abwechselnd eingreifende Buchten und ausspringende Vorgebirge. Die gegenwärtige Scheidelinie zwischen dem starren und dem flüssigen Element ist eine durch gemilderte Gliederung ausgezeichnete Wiederholung der diluvialen Küstenlinie in tieferem Niveau. Im Hintergrunde der flachgeuferten Buchten stehen überall horizontal weit ausgebreitete zungenförmig ins Land sich einschiebende junge Meeresablagerungen an, den Vorsprüngen fehlen sie entweder ganz oder zeigen sich nur in schmalen öfters unterbrochenen Streifen. Sie bestehen aus mürben sandsteinartigen Konglomeraten, deren Beschaffenheit je nach den im Hinterlande anstehenden und aus den Bruchstücken oft leicht nachweisbaren Gebirgsarten wechselt. Die Andesite und kompakten Quarzite haben ihr Material geliefert. Bei Kap Akrotiri ist das säulenförmig abgesonderte Eruptivgestein in ähnlichen Formen, wie diejenigen, welche wir unter analogen Verhältnissen am Kalojerosvorgebirge getroffen haben, ausgenagt. Nur sind die Strandhöhlen von Akro-

tiri wegen der leicht in feinen Sand zerfallenden Gesteinsmasse nicht so schön ausgebildet als dort. Auch findet sich ein kleiner aus Andesitsand gebildeter wenig mehr als meterbreiter Strand.

Weiter südlich in der Bucht von H. Triada sind die weit nach innen vorgedrungenen Diluvialsedimente formgebend. Das Ufer ist eintönig durch einen etwa 30 m hohen Steilabfall gebildet. Ähnlich sind auch die Verhältnisse von H. Jannis. Südlich von H. Jannis wird das Gestade gebildet durch sehr grobe, aus rötlichem Andesitgerölle bestehende, durch ein weiches thoniges Bindemittel verkittete Konglomerate. Das Meer scheint ziemlich leichtes Spiel zu haben. Die Strecke bis Kap Tzelepaki ist im ganzen gleichförmig abgearbeitet. Konvex springt sie nach Westen vor. Im einzelnen haben Klüfte eine Differenzierung bewirkt. Die Spalten bieten vielfach sich kreuzende Linien an den Stirnseiten des Küstenabfalles und mögen wohl eher durch lokale Abrutschungen als durch grosse tektonische Vorgänge bedingt sein. Die Klüfte boten der Brandung Angriffspunkte, Grotten wurden ausgehöhlt. Der schmale durch Erweiterung der ursprünglichen Kluft entstandene Grotteneingang bildete durch das Stehenbleiben der darüber liegenden Konglomerate ein Felsthor, während der Hintergrund, durch den Einsturz der Decke dem Tageslicht geöffnet, einen natürlichen Zufluchtshafen für kleine Barken abgibt. Als Muster für eine solche Bucht mag Sykiá gelten. Sie ist fast kreisrund. Die Hinterwand ist durch reichlichen Nachsturz des Gesteines milder geböscht und erlaubt den Weg nach dem Binnenlande. Eine Gruppe von Feigenbäumen, auf dem Schutte gewurzelt, haben dem Ort den Namen gegeben. Interessant ist die oberflächliche Bearbeitung der groben Konglomerate durch die Brandung, wie sie hier und auch weiter nördlich in der Kalogriaesbucht sich der Beobachtung darbietet: Auf der Oberfläche der Konglomerate sehen wir die feine Bindemasse gleichmässig weggeschafft. Aus ihr ragen die überfaustgrossen Gerölle des rötlich angewitterten Eruptivgesteins hervor. Jedes derselben ist von einer ringförmigen

Furche umgeben, eingeschnitten in das Bindemittel. Der wahrscheinliche Grund für die Erzeugung der Furche mag in dem Entstehen kleiner Stromschnellen[1]) der rückläufigen Welle um das schwere Geröll liegen. Ihnen wird das Bindemittel zur leichten Beute. Dieser Prozess dauert so lange fort, bis im Verein mit der allgemeinen Abtragung das Gerölle unterwaschen und dasselbe nunmehr von dem Zusammenhang mit der Unterlage gelöst bei stürmischer See entfernt wird. Bei oberflächlicher Betrachtung erregen die das Gerölle umgebenden Furchen (von 2 cm Breite) die Vermutung, man habe es mit Strudellöchern zu thun, bis die feste Verwachsung des vermeintlich losen „Scheuersteins", den man selbst mit einiger Gewalt nicht loszulösen vermag, den Irrtum berichtigt.

Das gegenüber Kap Tzelepaki gelegene kleine Inselchen Prasonisi besitzt in seiner dem wirr gekrümmten und gefältelten Bau seiner Schiefer durchaus widersprechenden ebenen Oberfläche ein deutliches Merkmal einer darüber hinweggegangenen Abrasion. Die tafelförmige Insel ist gegenwärtig von steilen nur mit Mühe erklimmbaren aber höchstens nur 40 m Höhe messenden Steilküstenabfällen umgeben. Vor denselben zieht sich ein kleiner Strand herum, unterbrochen durch hier und da unmittelbar ins Wasser abstürzende Vorsprünge. Die launische Gestalt des Küstenumrisses ist wohl hauptsächlich die Folge des verwickelten Faltenwurfes.

Die Südküste von Milos unmittelbar östlich von Kap Tzelepaki und dem bei Besprechung der geologischen Verhältnisse erwähnten Kap Raïsi besteht aus weisslichem bröcklichem Diluvialsandstein. Er scheint das Liegende der an der Südwestküste auftretenden Konglomerate zu bilden. Drei Ablösungsrichtungen, nahezu senkrecht aufeinander orientiert, zerschneiden ihn in quaderförmige Stücke, deren Grösse zu durchschnittlich 1 cbm veranschlagt werden darf. Der Zer-

[1]) Einen ähnlichen Vorgang sah ich an den im lockeren Sande des Flachstrandes von Klima im Bereich der Brandung gelegenen Steinbrocken. Die „Stromschnellen" waren dort so stark, dass sie den Sand auch unter dem Gerölle fortspülten.

klüftung entsprechend ist die Zerstörung der Küste unter Hervorbringung rechtwinkliger an menschliche Bauten erinnernder Gestalten erfolgt. Die gegenwärtig nebeneinander auftretenden verschiedenen Stadien dieser „Quaderküste“ gestatten mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit eine Entwickelungsgeschichte derselben aufzustellen. Ein Teil des Gestades besteht aus steilen gegen Süden abfallenden Wänden, an deren Stirn die horizontalen Schichtfugen in einförmigen Reihen verlaufen. An den gegen das Land, also nach Nord streichenden vertikalen Spalten hat die Brandung Höhlen eingenagt. Durch Erweiterung und Deckeneinsturz dieser langen bedeckten Gänge, werden rechteckige, an die Häuserblöcke einer modernen Stadt gemahnende Felsmassen isoliert, deren Höhlenlabyrinth in jüngstvergangenen Zeiten noch den Piraten willkommene Schlupfwinkel verschaffte. Nach einem solchen „Seehelden“ heisst noch ein Teil dieses Inseln- und Buchtengewirres „tu Lolliú to avláki“. — Die weitere Ausnagung führt zur Herausbildung senkrecht auf die Küstenhaupterstreckung moloartig ins Meer hinausspringender Mauern. Durch seitliches „Hinausschwenken“ der Quadern werden in den Mauern Thore geöffnet. Die Thore erweitern sich durch Nachsturz nach oben: der „Deckbalken“ stürzt ein, nur die Eckpfeiler bleiben stehen. Letztere widerstehen noch geraume Zeit der Brandung, da die Wogen ringsum Raumüberfluss zur Ausbreitung haben. Eine deutlich erkennbare Senkung der Schichten zum Meere hin ist vielleicht eine Folge der stärkeren Unterwaschung der äusseren, südlichen, Thoreckpfeiler. — Der Küstensaum, welcher in seiner östlichen Fortsetzung immer noch dasselbe Gestein anschneidet, bietet in der Regenbettmündung von tis Phylládas tó avláki ein Gebilde ähnlich den beschriebenen von Mandrákia. Die Fiumare ergiesst sich in einer etwa 6 m tief mit fast senkrechten Wänden in das Gestein eingeschnittenen Schlucht in die See. Das Gestade zieht sich als niedrige Steilküste eine geraume Strecke fort bis zur Provatásbucht. Östlich davon bedingen die in den Perlitkonglomeraten häufigen örtlichen Verschiedenheiten eine reiche Gliederung.

Östlich von Kalamos treten abwechselnd mit den porösen Mühlsteinquarziten Glieder der Schieferunterlage ans Gestade heran. So bei H. Kyriakí, Kampánaes (Spathí), Syskinos. Der verworrenen Lagerung der Schiefer entspricht die wunderliche Gestalt des Küstenumrisses. Charakteristisch ist die schmale und zugespitzte Gestalt des Kávo Spathí. Der Steilküste ist stellenweise ein schmaler Strand vorgelagert. Er bietet ein anschauliches Bild von der Bearbeitung der Schiefer durch die Brandung. Gebettet in den feinen Staub zerriebenen Chlorits liegen mandelförmige Quarze aller Grössen, von milchweisser Farbe. Der feine Staub wird durch die zurückrollenden Wasser unablässig in die Tiefe gezogen, so dass am Strande selbst jenes grobkörnige, durchschnittlich haselnussgrosse Gerölle übrig bleibt. Wo der poröse Quarzit die Küste bildet, neigt er zu steilen vielfach gezackten Gestalten. Verursacht durch die regellose Zerklüftung ist das Steilgestade von Sýskinos bis Amarantos durch pfeilerartige Vorsprünge gegliedert. Nördlich von der flachen Bucht von Vúdia, bis zum Kap Kalojeros, unserem Ausgangspunkte, ist die Küste von diluvialen Meeresbildungen, Sanden und Echinuskalken gebildet. Sie ist flach geböscht. Damit wäre der Rundgang um Milos beendet. Nur in grossen Zügen sollen hier noch die Uferbildungen der übrigen Eilande der Gruppe betrachtet werden.

An der Ostküste von Kimolos steht Pori an, unterlagert von Cimolit. Ähnlich sind die Verhältnisse der gegenüberliegenden Westküste von Polivos, die wir darum gleich hier in den Kreis der Betrachtung ziehen wollen. Die gleichförmige Zerklüftung des Pori in der Meridianrichtung und die seltenern darauf senkrechten Quersprünge erhalten ihren deutlichen Ausdruck in der Horizontalgliederung. Die allgemeine Richtung der Küste ist N—S. In dieser an sich einfach verlaufenden Linie haben die Wogen den Querrissen folgend, wohl durch Unterwaschung des Cimolit und grosstafelförmigen Einbruch der Poriplatte Buchten ausgearbeitet, welche durch ihre rechtwinkligen Seiten ihre Beziehung zu den Kluftrichtungen verraten. Dabei ist an mehreren Stellen

auf der Seeseite ein Stück stehen geblieben, so dass wir Formen erhalten, wie bei H. Minas. Diese Bucht gleicht in ihrer regelmässig rechteckigen Form fast einem künstlichen Hafenbassin. An manchen Stellen aber wurde an mehreren Stellen der Landzusammenhang unterbrochen, man hat dann Buchten mit vorgelagerten Inseln wie Prasa und Klima. Dann entspricht die Begrenzung derselben gegen das Land genau den Spaltrichtungen am betreffenden Ort. Auf Polivos weist die Gegend von Mersina mit der davor liegenden kleinen Insel tu Manóli to nisí ähnliche Bildungen auf. Nur hat hier die Erosion der dem Pori aufgelagerten Diluvialkonglomerate eine grössere Abrundung des Umrisses erzielt. Gleichfalls den Spaltrichtungen angelehnt sind die Erosionsumrisse, welche an der Westküste von Kimolos aus der Abtrennung der kleinen Insel H. Andreas resultieren. Im weitern Verlauf nach Norden stürzt die Westküste ziemlich schroff ab mit nur spärlicher Strandentwickelung. Im NO hat die Mulde von Monastíri einen Einsprung verursacht, während der Kendros in gerader Flucht eine dem 200 m Absturz parallele Steilküste besitzt. Die Südküste ragt in die Verebnungen hinein und ist grösstenteils flach mit niedrigen kaum 2 m erreichenden Sanddünen.

Der Westküste von Polivos wurde schon gedacht. An sie im Norden angrenzend schneidet das Meer den Saum der Konglomerate mit grossen Rollstücken. Wir bemerken an diesen bis zu einer Höhe von ca. 10 m über dem Wasserspiegel wieder die bei Sykia beobachtete Erscheinung der furchenumzogenen Gerölle. Die vom Bindemittel ausgefüllten Teile der Konglomerate sind karrenfeldartig durch die heraufspritzende Brandung gefurcht. Noch schöner zeigt sich diese Erscheinung an der Südwestecke von Erimomilos. Die Südküste von Polivos besitzt einen wilden Charakter, verursacht durch die hier anstehenden kieseligen porösen Konglomerate. Es erhebt sich hier die fälschlich bisher als aus Alaunstein bestehend geschilderte[1]) imposante blendend-

[1]) Russegger IV, S. 218 ff., 231.

weisse Wand. Ihre bizarren Formen und das pfeilerförmige Eingreifen ins Meer gleichen den Erscheinungen der Ostküste von Milos, entsprechend dem analogen Gestein. Die Wildheit der Formen steigert sich bis zum östlichsten Punkte des Eilandes und nimmt dann nach N und NW herum wieder stufenweise ab.

Die Insel H. Georgios (zwischen Polivos und Milos), aus ähnlichen porösen Quarzitkonglomeraten bestehend, zeigt in ähnlicher Weise wie die Akradiaes, nach dem offenen Meere zu, also hier nach SO, steilen ungangbaren Absturz, während die Nordwestseite, die nur atmosphärischer Erosion unterliegt, sanfter geböscht ist.

Erimomilos ist überall von Steilküsten umgeben. Nur bei Pigadi auf der Ostseite befindet sich eine kleine sandige Strandverebnung, das Ergebnis bedeutender Schottermassen, welche die Regenbäche vom Gipfel heruntergeführt haben. Besonders gut sind die steilen Küstenabstürze im SW bei Damalá spiliá zu beobachten. Hier ist das grobe Konglomerat karrenfeldartig durch tiefe Schründe zerrissen. Zu deren Bildung mögen ausser der spritzenden Brandung auch die Meteorwässer ein gut Teil beigetragen haben. Öfters sind die Spalten durch herabgestürzte Felsblöcke überbrückt. Der Steilabsturz beträgt etwa 30 m. Höhlenbildung in ihm ist nur vereinzelt.

Die Dipsaes endlich fallen schroff gegen das Meer ab. Nur hier und da hat das Wasser kleine rundliche Verflächungen ausgearbeitet, die das Landen gestatten.

Süsse Gewässer, Quellen.

Im Vergleich zu den übrigen griechischen Gefilden bieten die Wasserverhältnisse unserer Eilande nichts, das besonderer Beachtung wert wäre. Hier wie dort fehlen oberirdische Fluss- und Bachläufe, die, in der niederen Region entspringend, stets fliessendes Wasser führen. Zur winterlichen Regenzeit, deren Witterungsverhältnisse einem immer noch recht schön zu nennenden deutschen Sommer Ehre machen würden, stürzen allerdings, von übermächtigen Platzregen geschwellt, Bächlein in Menge über die ausgetrockneten Gehänge dahin. Sie besitzen furchtbare Gewalt und reissen das während der langen Trockenzeit aufgehäufte Verwitterungsblock- und Schuttmaterial in die Tiefe und setzen es an oder in der See ab, deren Wasser nach solchen Güssen infolge der starken Verunreinigung die tiefblaue Färbung mit einer schmutzig grünlichen vertauscht. Die Sonne erhält aber bald ihre Kraft wieder, sie und die trockenen Nordoste beseitigen in Kürze jedes Überbleibsel der Feuchtigkeit: die für einige Stunden tobenden, für Menschen und Tiere gefährlichen Regenschluchten liegen öde und staubig wieder da. Es sind die für niederschlagsarme Erdstriche bedeutsamen Regen- oder Trockenthäler, welche der moderne Grieche mit dem unserem Ohr widersprechend klingenden Namen potámia bezeichnet. Schon das Klima allein verfolgt, wie wir sahen, das fliessende Gewässer mit Ungunst. Quellen verdunsten wenige Schritte nach ihrem Hervortreten. Diese allgemeinen Verhältnisse finden auf dem grössten Teile unserer Inselgruppe ihr Ebenbild. In dem ganzen Nordostteil von Milos sowie im östlichen Polivos sind es Eigenschaften des Bodens selbst, die

der Trockenheit in aussergewöhnlichem Masse Vorschub leisten. Die vielfach zerklüfteten porösen Quarzite und die aus lockeren Bimsteintuffen und leichtlöslichen Kalksteinschichten aufgebauten Sedimente der Tertiärzeit verhindern jede Ansammlung von Wasser auf der Oberfläche, darauf aufgegossenes verschwindet sofort in der Tiefe. Von den Eruptivgesteinen gilt infolge ihrer Zerklüftungsart das Gleiche. So sehen wir denn in dieser Gegend (Ostmilos) durchaus nur in der nächsten Nachbarschaft des Strandes Quellen. Teilweise sind sie warm, also längere Zeit in Berührung mit dem stark erhitzten Untergrund, teilweise von geringerer Temperatur, dann die ersten Wiederaustrittspunkte eingedrungenen Regenwassers. Im Chalakas und an der Südküste, wo das Quarzitgebirge älterer Formation über die Meeresfläche aufragt, bildet die Grenze zwischen ihm und den jüngeren durchlässigen Gebilden eine Ansammlungsfläche für die Wasser. So sehen wir an der südlichen Steilküste an vielen Stellen, z. B. in dem Buchtenwirrsal von Tu Lolliu to avlaki die schroffen Felsen von tropfendem Nasse benetzt, das sich in den aufgelagerten Trümmerschichten gesammelt hat. Der in dem Wasser gelöste Kalkgehalt setzt sich in zierlichen Sinterstreifen an, die wie Eiszapfen an den Wänden herabhängen. Das sonst völlig des Pflanzenwuchses entbehrende Gestade hat an solchen Stellen eine freilich recht spärliche Schilfvegetation entwickelt, deren einheimischer Name (*καλάμια*) dem Berg Kalamos seine Benennung gegeben hat, da an seinem schroffen Südhang ein solcher Quellaustritt mit Röhricht unzugänglich gelegen ist. An der Nordwestseite des Chalakas finden wir Quellen regelmässig an den durch die tiefen Thaleinschnitte aufgeschlossenen Nordabfällen der Schichtenplatten in mehrfacher Wiederholung. So beobachtet man bei H. Jannis zwei undurchlässige Horizonte angeschnitten: einmal die in der Höhe von Pijí (*πηγή* = Quelle) zu Tage ausstreichenden durch kieseliges Cement verfestigten rotbraunen Tuffe (S. 20). Aus diesen tröpfelt selbst in der trockensten Jahreszeit, in welcher ich die Stelle besuchte, Wasser aus den Schichtfugen her-

vor. Die Tuffe sind an diesen Stellen mit einer Salzkruste bedeckt, die aber nicht, wie man vermuten könnte, einem ursprünglichen Salzgehalt des Gesteins zugeschrieben werden darf, da nach Entfernung der Oberfläche mit dem Hammer das nunmehr austretende Wasser einen salzigen Geschmack nicht besitzt. Es ist denkbar, dass das Salz trotz der ziemlich beträchtlichen Höhe (200 m) von der Zerstäubung der See bei starken Stürmen herrührt. Die angewehten Salzstäubchen bleiben an den nassen Stellen kleben, lösen sich dort momentan auf, um nach der Verdunstung wieder auszukristallisieren. — Viel tiefer unten im Thalgrunde unterhalb H. Jannis sind die nördlich geneigten Quarzite entblösst. Auf ihnen steht den ganzen Sommer hindurch eine Lache trinkbaren Wassers, welches den jährlich einmal zum Feste des H. Jannis (25. Sept. a. St.) wallfahrenden Bewohnern von Milos und Kimolos, einer ganz ansehnlichen Menschenmenge, bei ihrem dreitägigen Aufenthalt zum Labsal dient.

Ähnlich ist das Quellvorkommnis am Nordgehänge des Kalamavros. Hier besteht das überlagernde, als Wasserbehältnis dienende Gestein aus zerklüfteter Eruptivmasse. Sie ist den Zonarquarziten aufgelagert. Durch Erosion ist letzterer auch blossgelegt und lässt eine sehr reiche Quelle hervortreten. Weiter nördlich, westlich von der Kirche des H. Spyridon befindet sich eine andere Quelle, die ich nicht besucht habe.

Der Wasserschatz des Prophitiliaszuges wird in der sehr ergiebigen Quellen unmittelbar an den Gebäuden des ehemaligen Klosters von H. Marina nutzbar. Sie hat in den, auch bei ihrer jetzigen Verwahrlosung noch schönen Klostergärten in die öde Umgebung eine kleine reizende Oase geschaffen, welche stets die Bewunderung der Reisenden erregte. Die Entstehung der genannten Quelle bietet Erklärungsversuchen grosse Schwierigkeit wegen des, wahrscheinlich durch unterirdische Unterwaschungen vielfach gestörten Umgebungsterrains.

Östlich von da gelangen wir in den Bereich der Konglomerate und Mühlsteinquarzite. An der Südostküste ist ja streckenweise die Unterlage dieser leicht durchlässigen Gebilde, die kristallinischen Schiefer aufgeschlossen. Sie vermögen aber nicht zur Quellbildung die Hand zu reichen, da sie, in mannigfache Schichtenstauchungen gekrümmt, keine einheitliche Aufsammlungsfläche bilden und obendrein noch im grossen und ganzen gegen das Land einfallen. So wird denn die ganze Küste, welche ja ohnedies grösstenteils und weiter nördlich von Syskinos ab ausschliesslich aus zerklüftetem Porenquarzit und Konglomeraten bis unter den Meeresspiegel herab besteht, zu einer völlig quellenlosen. Nur im Meere selbst und unter der Oberfläche des Landes entspringen heisse Quellen, wie in dem Bergwerk von Phyrlingos (s. S. 41). Begünstigt wird die Quellenlosigkeit noch ausserdem durch die bedeutende vulkanische Bodenhitze.

An der Innenseite der Insel, nämlich am Hafenufer finden sich mehrere Quellen nahe am Strande. Die erste derselben, bei Vrysidia östlich von Patrikia entspringt noch dem Perlit, ebenso die bei Chivadolímni. Am Nordende der Ebene von Palaea chora entsteigt dem Boden bei dem Orte Zestá eine Therme von 45° C., deren Salzgehalt in der nahe gelegenen Saline Aliki (ἁλυκή) nach Art der Meersalzgewinnung in Salzgärten ausgebeutet wird. Sommers sollen diese Quellen reicher fliessen als im Winter (Russeg. IV, 230).

In welchen Beziehungen die Salzflüsse (Armyri) auf Kreta[1]) zu den besprochenen Vorkommnissen stehen, bleibe dahingestellt. Die hohe Temperatur der milischen Sole bedarf wegen der abnormen Bodenwärme keiner besonderen Erörterung. Eine dicht am Meere gelegene, ja bei Windstau überflutete Quelle in der Nähe von Zestá (von Fiedler erwähnt) deutet durch Ockerabsatz einen Gehalt an Eisensalzen an.

Im weiteren Verlauf der Hafenküste bis zum Kap Bom-

[1]) V. Raulin (Descript. phys. d. île de Crète, Paris 1869, I, S. 370) schreibt die abnorm kalten Almyri der Auslaugung hochgelegener, übrigens hypothetischer Steinsalzlager der Kreideformation zu.

barda reihen sich einige Quellen gewöhnlicher Temperatur mit zum Teil halbbrakischem trinkbarem Wasser aneinander. Sie verursachen die dortigen Sümpfe hinter den Dünen. An der Nordostküste des Hafeneingangs treffen wir wieder auf Thermen: bei Skinopí (36°, mit antiken Badevorrichtungen) und Tramythiá[1]) An der Nordküste des Chalakas soll sich eine solche bei Kontaros finden. Der Nordwestküste von Kimolos gehören die warmen Quellen von Thermovráchi, einer Klippe im Meere, unterhalb Kastro und der Ostseite die laue Therme von Prasa an.

Kimolos besitzt ziemlich grossen Vorrat an Trinkwasser, freilich mässiger Güte.[2]) Das Hauptaustrittsgebiet der Quellen ist eine orographische Mulde zwischen dem Pori und dem Quarzit. In Polivos finden sich Quellen auf der Westseite.

Zum Schlusse dieser Betrachtung seien noch die wenigen Stellen erwähnt, wo, von der Quellbildung abgesehen, das Wasser sich wenigstens in der nassen Jahreszeit zu teichartigen Lachen ansammelt. Im Sommer trocknen sie ganz ein. Dann erinnert nur der sanft geböschte, mit Sand bedeckte Boden an die winterliche Wasserbedeckung. Solche Seen erwähnten wir bei Provatas auf dem Isthmus. Auf der Hochmulde bei Plaka ist eine sehr kleine Teichmulde durch Menschenhand entleert, der Name Limni aber der Örtlichkeit erhalten geblieben. Zuletzt sei noch an die runden Seebecken von Erimomilos erinnert.

[1]) Die Q. von Tramythia erkaltet so schnell, dass sie als Trinkwasser von den Fischern aufs Boot genommen wird.

[2]) Merkwürdigerweise berichtet Fiedler von Kimolos, dass sich dort keine Quellen, sondern nur Zisternen vorfinden. Auf die Anfrage des Verfassers erging von den Kimoliaten gerade ein entgegengesetzter Bescheid: Der Zisternen sind wegen der Schwierigkeit und Kostspieligkeit ihrer Herstellung in dem harten Gestein nur wenige. Das Trinkwasser wird aus Quelladern (*φλεβάκια*) bezogen. Man muss streng unterscheiden zwischen Zisternen (*στέρνας*), Brunnen (*πηγάδια*) und Quellen (*πηγή, βρύσις*).

Thalbildung.

Die Anordnung des Wasserabflusses ist nach den drei Hauptgesteinzonen von Milos verschieden. Im allgemeinen läuft die Wasserscheide um den Hafen herum und hält so ziemlich die Mitte zwischen den beiden Rändern des Hufeisens. Eine Ausnahme hiervon macht der Chalakas, wo sie näher an der Hafenseite von Kap Vani in flachem nach West gekrümmtem Bogen nach dem Prophitilias hinzieht. Von dort geht sie erst etwas nach Nord ausbiegend (Makri lankada bei Chalepa) bei Provatas nahe an die Südküste heran und verläuft nun auf der höchsten Linie des Konglomeratplateaus von Zentralmilos in weitem Bogen nördlich von Jerakopetra bis nach Kastro.

Der Chalakas hat ein ziemlich einfaches Entwässerungssystem. Von der nahe dem Hafen verlaufenden Wasserscheide gehen zwischen paralleleu Bergrücken Thaleinschnitte von Ost nach West und münden in entsprechend ihnen entgegenstrebenden Buchten. Das Gebiet der Südküste beginnt mit dem Trockenthal von tis Phylladas to avlaki und sendet seine Wasser in die im allgemeinen N—S streichenden Thäler, welche dem besonders vom Südwestwinde hergeführten Regen entsprechend hier und da über die Kammlinie nach Norden hinüber greifen und so teilweise durch Anschneidung der nach Norden gerichteten Rinnsale zur Bildung von Thalwasserscheiden Veranlassung gegeben haben. Dieser grössere Regenreichtum der Südgehänge hat auch die Abweichung des Prophitiliasbergzuges von der Streichrichtung seiner Spalten verursacht. Im Norden des Prophitilias mündet das bedeutendste Thal, das des Kavuras unterhalb H. Marina.

Ihm schliessen sich nach Westen mehrere parallel nach Norden gerichtete andere Fiumaren an. Die Entwässerung des Chalakas wird also vom Prophitilias im Süden beherrscht. Um ihn gruppieren sich radial die Abflusskanäle. Nördlich tritt an Stelle dieser sternförmigen Anordnung gleichförmige Neigung nach Westen ein. Der Isthmus nimmt nur wenig Zuflüsse auf. Sie nehmen ihren vielfach behinderten Abfluss in der erwähnten Thalrinne nach Norden in den Hafen. Von da ab beginnt das Thalsystem von Ostmilos, charakterisiert durch kesselförmig abgestürzte scharfbegrenzte Mulden, die sich entweder flach nach der Hafenseite zu, oder durch ein Schluchtensystem nach der östlichen Steilküste zu, mit dem Meere in Verbindung setzen. Ein Beispiel für offene Mulden ist die grosse Thalweitung von Palaeachora. Abgeschlossene Hochkessel (*λάκκοι*) mit Schluchtenausgängen sind namentlich bei Komia zu finden. Weiter südlich werden diese oberen Thalböden immer kleiner und die Schluchten beginnen fast unvermittelt auf der einförmigen Fläche. In der Gegend südlich von Aliki ist das lockere Perlithaufwerk durch eine Menge kreuz und quer verschlungener Thalschluchten in zahllose kleine Hügel aufgelöst. Nach ihnen heisst die Gegend Vunalia. Diese Hügelgruppe wird östlich von dem NS gerichteten Thal von Stolos begrenzt. Letzteres ist schon in die weichen Diluvialschichten eingeschnitten. Der Thalzug von Stolos und der weiter westlich gelegene von Lankada führten die bedeutenden Wassermassen hinab, deren Schotter ehemals den Meerbusen von Chora (= Palaeachora) auffüllten und noch heute die Weinpflanzungen oft beschädigen. Weiter nach Norden beginnen dann schon die schartenähnlichen Schluchteinschnitte in den Rand der Mühlsteinquarzitplateaus, wie z. B. bei Kuradi.

Die nördliche Tertiärlandschaft endlich besitzt ihrem ausgesprochenen Tafellandcharakter zufolge in den oberen und zentralen Teilen äussert flach geböschte Mulden. An deren unterem Rand durchsägt das Wasser die Kalksteinbänke und hat dann in den darunterliegenden weichen Bimsteintuffen steilwandige Schluchten ausgehöhlt. Tieferliegende

Kalkbänke, eingelagert in die Tuffe, bilden natürliche Terrassen in den Thalwänden. Die Thäler scheinen öfters Verwerfungsklüften zu entsprechen. Sie besitzen die allgemeine Streichrichtung S—N. Höhlen kommen in unzählbarer Menge im ganzen Tertiärgebiet vor. Zum Teil sind sie in die Tuffe, zum andern Teile in die Kalksteine eingeschnitten. Häufig ist der Boden der Höhlen von einem ganz feinen „impalpabeln“ Kalkstaub bedeckt.

Besondere Erwähnung verdient die Gestaltung der Thälchen in dem räumlich sehr beschränkten Bereich der prismatisch abgesonderten Eruptivgesteine von Kalojeros und den Glaronisia. Sie ähneln morphologisch den durch die Brandung an der Küste geschaffenen Gebilden. Es stehen daselbst die Wasserrisse im allgemeinen senkrecht auf die Horizontalprojektion der jeweiligen Prismenrichtung. Sie haben auf der einen Seite eine der „hangenden“ Fläche der Prismen entsprechende sehr steile Böschung. Die Neigung der Säulen wechselt vielfach, scheint aber im Durchschnitt eine Nordwestrichtung inne zu halten. An einem Punkte wurde sie zu 60° gemessen. Diese Zahl gibt zugleich die Neigung der südöstlichen Thalseite, während die nordwestlichen Thalgehänge — auf den „Schichtenköpfen“ der Prismen — eine mehr natürliche Böschung, also keinenfalls mehr als 45° besitzen. In dieser unsymmetrischen Rinne hat das Wasser eine Reihe von Strudellöchern ausgearbeitet. Sie sind voneinander durch niedrige Ränder getrennt. Die Strudellöcher haben mehr die Nordwestseite angegriffen, während die Südostseite einen mehr geraden Verlauf nimmt. Die kleinen nicht viel über 3 m grossen Kessel sind öfters so angeordnet, dass zwischen zwei grösseren ein kleinerer aber tiefer eingesenkter liegt. So gleicht der Grundriss dieser Miniaturthälchen einem aus grösseren und kleineren Perlen zusammengereihten Rosenkranz.

Das Thalsystem der Insel Kimolos ist radial um die Gipfellinie Sklavos-Palaeokastro angeordnet. Vom Sklavos aus graben sich drei Hauptthalfurchen ein: eine nach NO mit der Mündung bei Monastiria, die zweite wendet sich nach

SW in die Bucht von H. Andreas, dem Ostabhang entspricht das dritte Thal, das von Epanóklima. Hier, an der Grenze des Pori bildet das Thal eine flache seenartige Ausweitung, die, auch von den übrigen Wasserrissen wiederholt, im Zusammenhang eine flache der Porigrenze entlang ziehende Mulde bildet; dann verengern sich die Wasserläufe zu Schluchten, durchbrechen das Pori und ergiessen sich in das Meer. Die Mündung des Thals von Epanoklima ist bei Klima. Die vielmals erwähnte regelmässige Zerklüftung des Pori macht sich in einer ganzen Reihe meridional ziehender Thälchen geltend, die alle an der Südküste münden, das westlichste von ihnen ist das von Elionas.

Auf Polivos sind es einige SO—NW gerichtete Regenbetten, welche das Wasser aus den öden, wenig gegliederten Hochflächen des Innern ableiten. Der Ostteil der Insel zeigt die regellosen steilwandigen Schluchten des Porenquarzitgebiets wie in Ostmilos.

Die Steilwände von Erimomilos bieten wenig Gelegenheit zur Ausbildung tiefer Wasserrisse. Die Regenbetten müssen zu Zeiten gewaltige Wassermassen, begabt mit grosser Transportkraft, besitzen, wie sich aus den ansehnlichen Schotterwällen erkennen lässt. Die Anordnung der Thäler ist hier durchaus radial.

Zur Anthropogeographie.

Geschichtliches. Die seltenen Erwähnungen unserer Eilande geben uns nur dürftige Aufschlüsse über deren Geschichte.[1]) Nachdem die erste phönikische Ansiedelung durch dorische Kolonisation verdrängt war, bildet das bedeutendste Ereignis die 416 v. Chr. erfolgte Eroberung von Melos durch die Athener. Die Bedeutung der Insel wurde dadurch für immer vernichtet. Fortan teilte sie die Geschicke ihrer Nachbarn, kam unter die Herrschaft der Makedonier, Römer und Byzantiner, dann nach Aufrichtung des lateinischen Kaisertums 1207 unter die venetianischen Herzöge von Naxos, bildete 1341—1383 ein selbständiges Herzogtum unter Marco Sanudo, Francesco I. Crispo, der es dann wieder mit Naxos vereinigte. 1537 unterlag Milos den Türken und blieb unter deren Botmässigkeit bis zur Aufrichtung des neuen Königreichs Griechenland. Über Kimolos ist noch weniger zu sagen. Im Altertum scheint es ein von Melos unabhängiges Gemeinwesen gebildet zu haben. Später teilte es wie Melos die Geschicke der übrigen Cykladen.

Seit Anbruch des Mittelalters bis in die neueste Zeit hinein wurden die Eilande oft von Seeräubern, namentlich Sarazenen und später auch Maïnoten heimgesucht, so dass sie, auch abgesehen von türkischer Willkürherrschaft stets an einer gedeihlichen Entfaltung ihrer Kräfte gehindert wurden. Erst mit dem Aufkommen der Dampfschiffahrt verschwand allmählich diese Geissel. Nun aber trat der Übelstand ein, dass die modernen Fahrzeuge in ihrer grösseren

[1]) Näheres bei Bursian und Lacroix.

Unabhängigkeit von Wind und Wetter seltener den gute Zuflucht gewährenden Hafen von Milos anliefen und auch mit besseren Karten ausgerüstet die Lotsendienste der Bevölkerung, die vorher grösstenteils hierin ihr Brot gefunden hatte, entbehren konnten. Die erleichterte Ausbeute der mineralischen und pflanzlichen Erzeugnisse bot dafür wieder einen Ersatz.

Besiedelungsgeschichte. Die Lage der Hauptansiedelung hat auf Milos mindestens zwei-, auf Kimolos einmal gewechselt. Die alte Stadt von Melos lag in dem Thale Klima südwestlich Kastro. Die Reisenden des 17. Jahrhunderts, sowie die Karten jener Zeit zeigen als Hauptort eine Stadt östlich vom innersten Winkel des Hafens in der halbkreisförmigen Ebene an, wo jetzt die Ruinen von Palaeachora liegen. Im Jahre 1738 ward sie durch ein Erdbeben zerstört, wie aus der oben angeführten Notiz bei J. Schmidt erhellt. Die Art des Untergangs dieser Stadt ist gänzlich aus der Erinnerung der Bewohner geschwunden. Man hört jetzt nur die abenteuerlichsten Sagen, in denen neben vielem zauberischem Beiwerk besonders von einer ansteckenden Krankheit, von einem Erdbeben nicht das Mindeste berichtet wird. Zufällig ist auch kein Reisender kurz nach jener Katastrophe auf der Insel gewesen.[1]) Erst im Jahre 1776 erhalten wir wieder einen auf Autopsie beruhenden Bericht und zwar von Choiseul-Gouffier. Er beschreibt schon diese alte Stadt als einen Trümmerhaufen, in dem nur einige Kirchen noch aufrecht stehen. Die Ursache des Verfalls schreibt er giftigen Gasen zu, welche das Klima verändert und Krankheiten hervorgerufen haben sollen. Er und alle späteren Reisenden ergehen sich in wehmütigen Betrachtungen über die verlorene Blüte der Insel, welche die vorhergehenden Schriftsteller stets als besonders fruchtbar geschildert hatten. Fouqué hat noch in neuester Zeit Hypothesen über die Ursachen jenes Wechsels aufgestellt, die man bei Neumann-Partsch nachlesen möge. Alle diese Erklärungsversuche müssen verstummen vor jener kleinen Notiz bei J. Schmidt, die in der neueren Litteratur übersehen wurde. Ein Hinzutreten von Krankheiten, durch Malaria oder vielleicht auch durch die Verwesung der unbegrabenen Opfer des Erdbebens mag immerhin noch stattgefunden haben. Aber wie sollte die Verschlechterung des Gesundheitszustandes und des Klimas imstande sein, den jetzigen Zustand der Ruinen, die grösstenteils als formlose Steinhaufen ohne erkennbare Fundamente die Wege der alten Stadt begrenzen, hervorzurufen?[1]) Einige wenige Bewohner besass sie noch bis in die 30er Jahre unseres Jahrhunderts hinein, jetzt ist sie vollkommen verlassen. Der Ursprung dieser Ansiedelung ist in noch grösseres Dunkel gehüllt. Ross (Reise i. d. gr. Ins. III, S. 12) schliesst aus ihrer Nichterwähnung bei Boudelmontius, dass sie erst nach dessen Besuch (1420) entstanden sei. Es ist dies freilich nur ein argumentum a silentio. Das in der Reisebeschreibung des Palästinapilgers Philipp Hagen (bei Conrady, S. 283) erwähnte „stettlin oder castel" auf der Insel „Mille" ist jedenfalls, wie das Folgende lehrt[2]), das heutige Kastro. Das erste Mal wird die Palaeachora[3]) unzweideutig erwähnt in den Tagebüchern von Thevenot († 1667).[4]) Man kann sie also wohl kaum, wie Fiedler, als „Venetianerstadt" bezeichnen.

[1]) Pococke (reiste 1739) besuchte Milos nicht.

[1]) Auch die Benutzung der Steine zu Neubauten, welche später offenbar stattgefunden hat, darf nicht allein verantwortlich gemacht werden, da ja schon Choiseul von einem Trümmerhaufen (monceau de ruines) spricht. (S. 10.)

[2]) Die beiden dort erwähnten Wege, von denen man, auf dem einen gehend, den andern wegen der Berge nicht sehen kann, sind sicher die heutigen Saumpfade von Adamas nach Kastro. Der eine, westliche, führt über Nichia und Tripiti, der andere über Katiphora.

[3]) Auch der frühere Name des Ortes ist unsicher. Die älteren Reisenden nennen sie entweder gar nicht bei Namen, oder einfach „Stadt von Milos". Der Name Zephyria ist erst eine neue offizielle Bezeichnung. Der Volksmund nennt die Ruinenstätte „Palaeachora" oder „Chora" schlechtweg.

[4]) Die Kirchen dortselbst tragen nach v. Rath die Jahreszahlen 1645 und 1688. (S. 54.)

Das Kastro war jedenfalls schon zur Zeit des Bondelmontius bewohnt, bei Thevenot wird es deutlich von der Stadt in der Ebene (Palaeachora) unterschieden, auf Tourneforts Kupfertafel sieht man sein charakteristisches Profil mit Häusern bedeckt. Hier müssen sich auch die Überlebenden von Palaeachora angesiedelt haben. In unserem Jahrhundert, wo das Aufhören des Seeraubs keine Anforderungen mehr an die Sicherheit des Wohnorts stellte, stiegen die Bewohner aus dem engumschlossenen, mit Ringmauer und Türmen bewehrten Felsennest herab und siedelten sich auf der südlich angrenzenden Ebene in den nun entstehenden Orten Plaka, Plakes, Triovasalo und Tripiti an, während sie die nunmehr nur noch zum Teil bewohnten Häuser von Kastro verfallen lassen. Der Hafenort Adamas (vulgär: Panajá) ist nach Angabe der Bewohner eine Ansiedelung kretischer Flüchtlinge aus den Freiheitskriegen. Ausserdem ist die Insel nur noch von einer Menge zerstreuter Hütten bedeckt. Diese sind von recht primitiver Bauart, hier und da nur etwas den Wohnzwecken angepasste natürliche Höhlen. Solche sind auch vielfach als Ställe, Scheunen (*μάνδρα*) und die am Ufer befindlichen als Bootschuppen (*σύρμα*) im Gebrauch. — Die eigentümliche Konzentrierung der Bevölkerung auf das nördliche Ende von Ostmilos hat J. G. Kohl (D. Verkehr und die Ansiedelungen der Menschen. Dresden 1841, S. 263) auf das „Wegdrängen des Hauptortes von der natürlichen Inselmitte durch innere Berge“ zurückgeführt. Nach dem oben Gesagten möchten wir die Erdbeben- und Fiebergefahr der Inselmitte als eigentlichen Grund dafür angeben.

Auf Kimolos war die Lage der antiken Stadt ebenfalls auf der Westseite, an der Bucht des h. Andreas. Die Stelle heisst jetzt Elliniko (*Ελληνικο*). Der heutige Ort befindet sich auf der Südostseite. Nach Sonnini (II, S. 25) wurde er 1646 von Flüchtlingen aus Siphnos gegründet, vielleicht an der Baustelle des nach Thevenot (I, S. 342) von Corsaren 1638 verbrannten Dorfes. Er bildete noch zu Fiedlers Zeiten ein Rechteck mit einer Kirche in der Mitte.

Dieser Bauplan ist auch heute noch zu erkennen, es haben aber seine Insassen ebenfalls sich rings um das alte „Kastro“ herum angesiedelt und ein offenes Städtchen geschaffen. Einzelne Höfe bedecken den übrigen Teil der Insel. Wenige Familien bewohnen den Nordwestteil von Polivos. Die übrigen Inseln sind gegenwärtig unbewohnt. Besiedelungsreste fanden sich auf der kleinen Akradia, ein halb zerfallenes Kloster auf dem Eiland H. Georgios, Ruinen einer jüngst verlassenen Bauernhütte auf Prasonisi.

Die überlieferten Angaben der Bevölkerungszahl von Milos.

Zeit.		Berechnetes Minimum für Milos.
Altertum.	J. Beloch, D. Bevölkerung d. griech.-röm. Welt, Leipzig 1886, S. 181, schätzt die Bevölkerung von Melos zu etwa 3000 Bürgern.	3000 S.
XVII. Jahrh.	Thevenot I, 342: Palaeachora 2500 S. Kastro 500 (Kimolos 200 S.).	3000 S.
„	Tournefort I, 177: Palaeachora 5000 S.!	5000 S.
XVIII. Jahrh.	Sonnini II, 226, 248: Palaeachora 200 S. Kastro höchstens 200 S. (Kimolos 200 familles)	400 S.
„	Olivier II, 230: ganze Insel Milos 500 S. (Kimolos 200 âmes!)	500 S.
1817.	Forbin voyage dans le Levant, Prag 1823: ganze Insel 2—3000 S.	2000 S.
1840—50.	Ross: Kastro mit Vororten 2500 S.	2500 S.
„	Sauvage: Milos 3000 S.	3000 S.
1870.	v. Klöden: Milos 4000 S., Kimolos 2300 S.	4000 S.
1879.	Behm u. Wagner: Milos, Kimolos und Polivos zusammen 5538 S. (Zählung).	? 3—4000 S.

Die Angaben über die Volkszahl geben, wenn man sie kritisch als das, was sie sind, blosse Schätzungen, betrachtet, das Bild eines ziemlich gleichbleibenden Standes. Eine besonders deutliche Verfallperiode lässt sich aus ihnen keineswegs ableiten.

Produkte. Den Lebensunterhalt gewinnen die Milier durch Ackerbau, Weinbau, Ölerzeugung und Bergbau. Daneben geht der Lotsendienst und in geringem Masse der

Fischfang einher. Auf Kimolos ist die Schifferei und der Ackerbau stark entwickelt. Bis in die höchsten Aufragungen der Berge hinauf ist die Insel von ihren fleissigen Bewohnern mit Terrassenfeldern bedeckt worden. Die Ölbäume gehören hier einer andern Sorte an als auf Milos.[1]) Die kimoliatische Olive ist durch bedeutendere Grösse ausgezeichnet. In grosser Anzahl sind sie in dem Thälchen Elionas (ἐλιῶνας = Olivenhain) angepflanzt. Auf Milos ist der Ackerbau nicht so allgemein über das Areal der Insel verbreitet, erstens wegen der bedeutenderen Grösse und dann wegen der übrigen Erwerbszweige. Nicht Unfruchtbarkeit, wie sie unter andern Fiedler annimmt, ist schuld an der Brache vieler Strecken, sondern Mangel an Bebauern. Dabei muss man immer im Auge behalten, dass die ehemalige Unsicherheit eine zu weite Entfernung der Menschen von den Ortschaften zum Zwecke der Feldbestellung verbot. Die jetzige Ausbreitung der Bodenkultur hat erst in der Mitte unseres Jahrhunderts begonnen. Gebaut werden Weizen, Gerste und Baumwolle. Felder sind auf Milos besonders in der Hochmulde von Plaka und bei Palaeachora zu finden. Die Weingärten liegen bei Trachilas und namentlich auf den sanften Anhöhen südlich von Palaeachora. Sie halten sich vornehmlich an die Bimsteintuffe[2]) und die Diluvialkonglomerate. Die Ölbäume kommen nur in windgeschützten Bodensenken fort, grössere Bestände sind beim Kloster H. Marina und östlich von H. Triada. Gemüse zieht man in Gärten (περιβόλια) mit künstlicher Bewässerung durch von Maultieren getriebene Göpelwerke. Sie liegen bei Klima und östlich von Adamas am Strande. Feigen sind häufig, ebenso Opuntien und Melonen, seltener die wasserbedürftigen Agrumen. Als Feuerungsmaterial und zum Teil als Nutzholz für kleinere Gegenstände dienen die Gewächse der Phryganaregion. Schaf- und Ziegenzucht wird betrieben,

[1]) Die milische Art wird χοροναῖς, die kimoliatische χονδρελιαῖς genannt. Die Verschiedenheit der Arten mag wohl mit der von Tournefort I, 171 erwähnten Ausrottung der Ölbäume auf Kimolos durch die Venetianer zusammenhängen.

[2]) „κονάκονρα“ (altgr.: κίσηρις = Bimstein.)

die von Fiedler beschriebene wilde Ziegenart von Erimomilos finde ich bei Reclus (Géogr. univers. I, S. 102 f.) als Capra caucasica bezeichnet. Ochsen kommen nur als Ackertiere vor, für Kühe und Milchwirtschaft fehlt es an Gras. Die Wege sind nur Saumpfade und nur für Maultiere und Esel gangbar. Dadurch wird viel Zeit verloren: die Weinlese dauert mehrere Tage. Bausteine werden ebenfalls nur auf Tieren befördert. Um einen Wellbaum für Windmühlen, die in Ermangelung fliessenden Wassers allein das Mehl bereiten, vom Hafen nach Plaka zu schaffen, sind mehr als 100 Arbeiter nötig. Nach aussen sind die Verkehrsmittel besser: es besteht eine wöchentlich einmalige Dampferverbindung, sowie ein Telegraphenkabel nach Siphnos, Seriphos und Syra. Die Mineralprodukte findet man bei Cordella. Die hauptsächlichsten sind Schwefel, Mühlsteine und Silbererz auf Milos, Bausteine (Pori) auf Kimolos.

Politisch bildet Milos eine Eparchie gleichen Namens mit Kimolos, Polivos, Siphnos und Pholegandros. Die Hauptstadt ist Plaka. Auf Milos sind zwei Demen: der eine (offiziell: δῆμος Μήλου) umfasst die Wohnplätze Plaka, Kastro, Plakes, Triovasalo und Tripiti, der andere nur den Hafenort Adamas; Kimolos bildet nur einen Demos.

Zur Petrographie.

Indem wir jeder Gesteinsgruppe vor dem Eingehen in die petrographischen und mikroskopischen Einzelheiten einige zusammenfassende Bemerkungen widmen wollen, beginnen wir mit den

kristallinischen Schiefern.

Die höchst verworren gefältete und gefältelte Schieferformation lässt eine genauere Gliederung in architektonischer Beziehung nicht zu. Nur soviel scheint sich aus der Kombination der Aufschlüsse zu ergeben, dass kristallinische Schiefergesteine aus zwei verschiedenen Epochen vorliegen.

Die untere Etage, aus gneisartigen Gesteinen bestehend, welche nach oben in Talk- und Muscovitschiefer übergehen, ist auf der Insel Prasonisi, dem Katsimbardosgipfel und an der Südküste von Kalamos bis Syskinos[1]) aufgeschlossen. Sie zeigt die Spuren der gewaltigsten gebirgsbildenden Kraft. Die Faltung ist bis ins kleinste ausgebildet. Ein leichtes ist es, an einem Handstück ein halbes Dutzend Miniaturfalten und -mulden zu beobachten. Als Streichungsrichtung ergibt sich etwa als Mittel SW—NO. Von einem konstanten Fallen kann ja schon nach dem Gesagten keine Rede sein.

Die andere, obere Etage ist ebenschichtig. Sie besteht aus horizontal liegenden dünnen Platten in der Nähe von Kuradi, welche an der Aufschlussstelle selbst in ihrem Habitus an dunkle Thonschiefer erinnern, weiter gegen NO ins Gebirge hinein, nach wenigen Schritten ganz weisse Farbe annehmen, wohl infolge derselben Agentien, welche den

[1]) Den Andalusitschiefer von Syskinos hat vom Rath beschrieben, S. 65.

später zu besprechenden Mühlsteinquarzit erzeugten. Gegenüber von Kuradi an den Gehängen von Jerakopetra zeigten sich eine Menge eckige Fragmente eines bläulichgrauen Gesteins, welches wegen ihrer beschränkten lokalen Verbreitung als in der Nähe anstehend angenommen werden darf. Dieselben wiesen sich unter dem Mikroskop als glaukophanhaltig aus. Vielleicht sind sie der unveränderte Habitus der Schiefer von Kuradi. Bei Stolos wurden tief schwarzblaue Blöcke eines grobkörnigen Glaukophangesteins entdeckt, welches Fiedler schon (II, S. 432) als Hornblendegestein erkannt hat. Damianu lieferte ein loses Haufwerk lichten Muscovitschiefers, wie er bei Palaeochori und Pyrumeni ansteht. Bei Rallaki und Plakota endlich lagen Fragmente eines grünlichen Amphibolites (S. 24), von dem auch das Haufwerk des Vorgebirges Raïsi ein Fragment enthielt. Die bedeutende Grösse und das lokal wechselnde Auftreten sprechen an allen Punkten, wo nicht abgerundete Massen, wie bei Raïsi, vielleicht auch Damianu, gefunden wurden, für ein Anstehen der betreffenden Gesteinsvarietät in der Tiefe.

Gneis von Prasonisi. Das Gestein, in kleinste Fältelungen gelegt, zeigt Quarz- und Feldspatkörner und hellgrünliche Blättchen eines Glimmerminerals. Lagenweise umschliesst es grosse bis zu 20 cm dicke und etwa meterlange Linsen einer weissgrauen Substanz, welche von Klüften durchzogen wird, die an rhomboedrische Spaltbarkeit erinnern. Auf diesen Klüften ist grünlicher Glimmer angesiedelt. Die chemische Analyse erweist die Substanz der Linsen entgegen ihrem äusserlichen Ansehen als Quarz. U. d. M. fanden sich in dem Gneis Quarzkörner mit angeschmiegten vielfach gestauchten Glimmerlamellen grünlicher Färbung, welche den Spaltrissen parallel in die Länge gezogene Flüssigkeitseinschlüsse enthalten, ausserdem verhältnismässig spärliche Orthoklase. Die grossen linsenförmigen Quarzmassen, welche stellenweise graulich gefärbt erscheinen, bieten u. d. M. eine Menge unregelmässig begrenzter, verschieden orientierter Körner. Eine Beziehung in ihrer Stellung zu den im gewöhnlichen Lichte des Mikroskops als rautenförmig sich durch-

schneidende Züge von pünktchenförmigen Flüssigkeitseinschlüssen winziger Grösse sich herausstellenden Spaltrissen ist nicht vorhanden. Ferner zeigen sich noch Epidotkriställchen.

Gneis vom Katzimbardos. Flaserig, grünlichgrau mit rötlicher Verwitterungsrinde. Die Struktur wird bedingt durch Quarz und Feldspatlinschen, eingehüllt in sich anschmiegende gekrümmte Blättchen eines lichtgrünlichen pleochroitischen Glimmers. Diese treten auf den Schichtflächen gut hervor und liegen in einem kohlgrünen Epidotaggregat. Mit den Quarzen verbunden sind Plagioklase von etwa 1 mm Durchmesser, deren Zwillingsstreifung schon teilweise mit der Lupe erkennbar ist. U. d. M. sieht man die Hauptmasse aus kleinen Quarzkörnern zusammengesetzt mit eingebetteten Zirkonen. Die Feldspate, wenig frisch, sind zwillingslamelliert. Im Inneren sind sie durch Körnchenreihen getrübt. Das spezifische Gewicht des Feldspats wurde vermittelst der Kaliumquecksilberjodidlösung und der Westphalschen Wage zu 2,62 bestimmt. Somit ist derselbe dem Albit zuzurechnen.[1]) Der Glimmer, von lichtgrünlicher Farbe, ist in Dünnschliffen senkrecht zur Schichtfläche wellenförmig gebogen. Er zeigt undulöse Auslöschung. Auf Schliffen parallel der Schichtfläche ist er hellgelblich gefärbt und zeigt die charakteristische irisierende chromatische Polarisation. Pleochroismus ⊥ 0P gelblich und grün. Parallel zur Schichtfläche gerichtete Schliffe bieten ein in grosser Menge vorhandenes bräunlichgrünes Mineral dar, mit deutlichem Pleochroismus. Auf den Schliffen senkrecht zu den Schichtenflächen tritt es stark zurück und erscheint nur in dünnen Schmitzen hier und da zwischen den Glimmerdurchschnitten. Es ist, nach der Spaltbarkeit zu schliessen, Epidot. — Glaukophangesteine wurden im griechischen Archipel auf Syra[2]),[3]), Thermia[2]) und Siphnos[3]) gefunden, überall aber nur in strichweiser Verbreitung. Gerade letztere aber dürfte sie sehr geeignet machen als geologischer Horizont zu dienen, wenn einmal die Zeit gekommen ist, wo eine geologische Übersicht der gesamten griechischen Inselwelt gegeben werden kann.

[1]) Albitgneise wurden von v. Foullon und V. Goldschmidt auf Syra, Siphnos und Tinos gefunden. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887. S. 1 ff.

[2]) Vorkommnisse zusammengestellt von Oebbeke. Z. D. G. G. 1886. S. 634 ff.

[3]) v. Foullon und Goldschmidt, a. a. O.

Glaukophanit von Stolos. Grobkörnig mit etwa 2 mm grossen Glaukophanindividuen. Fiedlers Hornblendegestein (s. o.). U. d. M.: Nach allen Seiten gerichtete stark pleochroitische Glaukophansäulen mit ausgefranzten Enden. Grünliche pleochroitische Smaragditpartien. Zoisit (?). Bräunlicher unregelmässig körniger Titanit, umschlossen vom Glaukophan. Undeutliche Zwischenmasse aus Orthoklassubstanz. Die Glaukophane vielfach imprägniert von Eisenhydroxyd. — Glaukophanschiefer von Kataphygia. Graublau, dicht erscheinend. U. d M.: Glaukophankörner schon etwas angegriffen, am Ende in blassgrünlichen, schwach pleochroitischen Chlorit übergehend. Epidot stark vorwiegend, am Rande zersetzt. Wenig Chlorit. Zoisit. Magneteisen. In einem anderen Schliffe fanden sich statt des Glaukophans hellgrünliche faserige Büschel ohne merklichen Pleochroismus, also das Endprodukt der chloritischen Zersetzung. Bei + Nicols zeigen die Büschel sehr dünne den Längsachsen parallele Fasern. In den Zwischenräumen wurde in sämtlichen Glaukophangesteinen undeutlicher Orthoklas und spärliche Quarzkörner beobachtet. Ein drittes Gestein desselben Fundorts bot als Hauptmasse ein farbloses von Spaltrissen durchzogenes Kalkspatgewebe mit deutlicher Zwillingsstreifung. In ihm lagen einzelne blau und violett pleochroitische Glaukophansäulchen, an den Enden in Eisenhydroxyd umgewandelt. Hellgelbe Säulchenaggregate viel geringerer Grösse sind wohl dem Epidot angehörig.

Gestreifter Schiefer (oder Gneis?) von Stolos. Schwarz und weiss abwechselnde Lagen, vielfach geknickt, gelbgrünliche Schnüre. Der Beschreibung nach äusserlich ähnlich mit dem Andalusitschiefer vom Raths vom Fundorte „Siskinos“. Nur ein einziges Fragment in den Konglomeraten gefunden. U. d. M. mikroskopisch kleine Schichtenbiegungen

und Knickungen eines mit Magnetitwolken[1]) netzartig durchzogenen Aggregats von Quarz und etwas zweifelhaftem Feldspat. Grünliche Glimmerblättchen sind sehr spärlich. Die Klüfte sind ausgekleidet von hellgelbem Epidot. Der letztere ist vergesellschaftet mit radial angeordneten Nadelbüschelchen von Fibrolith.

Amphibolit von Ralläki. Von Virlet Exp. d. M. S. 287 wahrscheinlich für Serpentin gehalten. Dunkelgrüne und hellgrüne Lagen mit Seidenglanz. U. d. M. grüngelbe Hornblende (Pleochroismus saftgrün > weingelb) stark überwiegend. In derselben liegen bernsteinfarbige Säulen von Rutil. Die Hornblendesäulen sind in langen sich einander nähernden und wieder auseinandergehenden Zügen angeordnet. In den dazwischen frei bleibenden linsenartigen Räumen liegen randlich getrübte Orthoklase, die auch hier und da Rutilmikrolithen einschliessen. Auch Epidot ist vorhanden, dem wohl zersetzte Hornblende als Muttermineral gedient hat. Dies zeigt sich auch in dem Stücke von Raïsi, welches alleinstehend unter den dortigen Abrasionstrümmern gefunden wurde. Die Hornblende zeigt denselben Typus. Die eingelagerten Rutile sind kleiner. Der Epidot bildet strahlige Aggregate von gelbem Tone mit grünlichen Einlagerungen.

Eruptivgesteine.

Die Eruptivgesteine von Milos wurden bisher fast alle als Trachyte bezeichnet. Das Überwiegen der Plagioklase hat uns bewogen, die meisten derselben der Andesitgruppe zuzuweisen. Nur eines wurde seines besonderen Habitus wegen besonders gestellt, der Perlit von Kakaespetraes, Patrikia und Umgebung. Am Südende des milischen Hafens, westlich vom Isthmus steht in regelmässig streichenden, senkrecht stehenden oder mit sehr steilen Winkeln (65°) einfallenden Bänken ein Gestein an, welches sich die verschiedensten Benennungen gefallen lassen musste. In der „Exp.

[1]) Da sich das Gestein nicht weiss glüht, ist die schwarze Farbe nicht einem allenfallsigen Kohlenstoffgehalt zuzuschreiben.

d. Morée“ wird es „trachite granitoïde“ genannt, eine Bezeichnung, die auch von Fiedler und Sauvage gebraucht wird. Russegger, S. 241, hält es für vulkanisch veränderten Gneis und Glimmerschiefer, offenbar verführt durch die einer Schichtung täuschend ähnlichen Lagerungsform. Das „Streichen“ der Absonderungsklüfte bildet, von Abweichungen im einzelnen abgesehen, einen nach Norden konvexen Bogen. G. Rose und Roth (Allgem. u. chem. Geol. II, 229) rechnen das Gestein zum erstenmal richtig zur Liparitgruppe. Die Farbe des Gesteines ist im allgemeinen grau; bald weisslichgrau, bald in rötlichen und bläulichen Tönen nüanciert. Mit blossem Auge gewahrt man rosenrote, ziemlich lose sitzende Quarzkörner, welche losgelöst einen die Pfade bedeckenden Sand bilden, der zugleich mit dem aus der Absonderung hervorgehenden Blocksystem den Verkehr mühsam und Bebauung unmöglich macht. Daher rührt auch die Benennung Kakáes pétraes „schlimme Steine“ für diese Gegend. — Ausser dem rosenroten Quarz, welcher nach G. Rose (a. a. O.) die Farbe durch Glühen verliert, sind makroskopisch noch hexagonale etwa millimetergrosse, meist tombakbraune, seltner auch grüne Biolittafeln zu bemerken. Die Grundmasse zeigt Glasglanz. Die Verwitterungsfarbe ist rostbraun. U. d. M.: Die Hauptmasse besteht aus farblosem, isotropem Glas, perlitisch zersprungen, mit hellgrünlichen säulchenförmigen Mikrolithen, in welchen wiederum Glaseinschlüsse von der Form des Wirtes mit Libellen beobachtet werden. In dieser vorwaltenden Basis zeigen sich hier und da Partien hellgrünlichen oder auch bräunlichen Glases. Mitunter sind grosse rundliche Gasporen von einer nur dünnen Schale gefärbten Glases umgeben, welches wiederum seinerseits scharf gegen die farblose Basis absticht. Hier hat die aufsteigende Gasblase, in einem Teile gefärbten Glasflusses entstehend, diesen mit sich in die später wasserhell gewordenen Magmapartien emporgerissen, wo sie dann durch die plötzliche Erstarrung am Entweichen gehindert wurde. Teilweise ist die Glasmasse fluidal struiert mit zahlreichen Gasporen und trüben spindelförmigen Entglasungsprodukten von starker

Lichtbrechung. Vielfach sind opake Körnchen in ihr zerstreut.

Die Feldspate, wohl grösstenteils dem Plagioklas angehörig, zeigen die gewöhnliche Zwillingsstreifung, die öfters in äusserst feiner Lamellierung auftritt. Ihre Substanz, im Innern rein mit wenig Glaseinschlüssen, reichert sich mit diesen stark an gegen die treppenförmig ausgezackten Ränder hin, welche sich von der umgebenden Perlitbasis abheben. Ausserdem finden sich säulenförmige Mikrolithen im Feldspat, wahrscheinlich Apatite. Ausser grünlichbrauner Hornblende erscheinen Magnetitdurchschnitte, Biotitlamellen und Quarzkörner.

Von Andesiten[1]) wurden untersucht: 1. Augitandesite, 2. augithaltige Hypersthenandesite, 3. Hornblendeandesite, teilweise pyroxenführend.

1. Augitandesite. Ostmilos zeigt an zwei Stellen Eruptionszentra von Augitandesiten. Einmal baut sich der malerisch abgerundete zuckerhutförmige Kegel von Kastro aus einem rötlichbraunen varietätenreichen, hier und da auch grau und weiss in Fluktuationsstruktur gestreiften Gestein auf. Dasselbe ist von dichter Beschaffenheit und zeigt Nester von Quarz, dessen Farbe oftmals ins Rötliche spielt. Die andere Stelle liegt an der Nordostseite von Milos in der Gegend von Pollonia. Hier bestehen die Glaronisiainseln aus einem prismatisch erstarrten, grau gefärbten glasigen Gestein mit deutlichen millimetergrossen Feldspaten. Sie bilden das Ende eines Eruptivzuges, welcher, in der Gegend von Vudia anhebend, im NO von da am Kap Kalojeros die Küste erreicht.

Über das Alter dieser Eruptivmassen sind im Laufe der Zeit zwei Meinungen laut geworden: die ältere, von Virlet ausgehend, versetzt die Ausbruchszeit vor die Ablagerung der pliocänen fossilführenden Kalkschichten. Es geht also dieser Forscher von der Ansicht aus, dass sich jene Kalk-

[1]) Vom Rath hat die hierher gehörigen Gesteine unter Vorbehalt als Rhyolithe beschrieben.

tafel um schon präexistierende vulkanische Massive herumgelagert habe. Die entgegengesetzte Ansicht sprach Sauvage aus[1]); er glaubt, gestützt auf die damals noch in voller Blüte stehende Erhebungskratertheorie, aus der Thatsache, dass die Pliocänschichten von den Eruptivmassen abfallen sollten, wie er beobachtet haben will, zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass dieselben eben durch die vulkanischen Massen einseitig erhoben wurden. Dem ist, ja abgesehen von der nunmehr so ziemlich zu einem nur historischen Werte herabgesunkenen v. Buchschen Theorie der Erhebungskratere, entgegenzuhalten, dass obige Beobachtung nicht allein der Wirklichkeit nicht entspricht, sondern dass sich an der längs des Hafeneinganges hinziehenden Westküste der Kastrohalbinsel z. B. bei Klima unzweifelhaft NO, also unter das Eruptiv gerichtetes Einfallen der (Tuff)-schichten konstatieren lässt, und dass sonst überhaupt die Kalkplatte von ihrer höchsten Höhe bei Plaka, welche sie aber auch auf der gegenüberliegenden Seite des Chalakas bei Plakota inne hat, ganz allmählich, durch nur kleine Verwerfungen unterbrochen, bis gegen Pilonisi herabsenkt und sich so durch das Kastro- und Kalojerosmassiv nicht im geringsten in ihrer Lage beeinflusst zeigt. Wenn wir es trotzdem unternehmen wollen, wenigstens für die Masse des Kastro ein jüngeres Alter als das der Pliocänschichten annehmbar zu machen, so müssen wir uns nach anderen Beweisgründen umsehen. Leider gelang es nicht, den schlagendsten derselben, nämlich ein Profil von Kalk mit unmittelbar aufgelagertem Augitandesit aufzufinden. Doch machen folgende Argumente eine Durchbrechung des früheren Pliocäns durch späteren Augitandesit zum mindesten plausibel.

Zunächst sei auf die Thatsache hingewiesen, dass innerhalb des Kalkes und des darunterliegenden Bimsteintuffes keine Bruchstücke des Kastrogesteins gefunden wurden, dass

[1]) Fiedler kommt hier nicht in Betracht. Er hat vielmehr das Pliocän ganz unerwähnt gelassen. Das ganze Innere der Insel besteht nach ihm aus „zersetztem Feldspatgestein". (!)

letzteres vielmehr oben erst in lockeren aus groben und gröbsten Blöcken bestehenden Haufwerken über die ganze Oberfläche zerstreut ist und auch unten am Meeresstrande bei Adamas erst in den jungen Meeresgebilden des dem jetzigen unmittelbar vorhergehenden landeinwärts gelegenen Diluvialstrandes in Vermengung mit Tuffen, Obsidianen und Kalken des Pliocänkomplexes hier auf sekundärer Lagerstätte nachzuweisen ist. Wäre der Andesit vor den Kalken abgelagert, so müssten die Kalke doch ebensogut Bruchstücke von ihm enthalten, wie die stark verkalkten fossilführenden Tuffe von Nichia Obsidianstücke unter ihrer Masse beherbergen!

Einen weiteren Grund zu obiger Annahme gewinnt man aus einer Betrachtung der Erosionsthäler in nächster Nachbarschaft des Kastro. Wollte man erst den Andesit zum Ausbruch gelangen und den Kalk sich nachher rings um ihn herum niederschlagen lassen, so müsste nach dem Rückzug des Meeres durch die von dem Eruptivkegel herabrinnenden Wässer eine Erosion ausgeübt werden, welche gerade an der Ansatzstelle des Kalkes an den Andesit, da, wo die geneigte Fläche in die horizontale der Platte übergeht, ihren höchsten Grad annehmen würde. An der hierdurch rings um den Kegel gebildeten Rinne müsste man auf der demselben zugewandten Seite Andesit, auf der äusseren aber Kalk anstehen sehen. Bei weiterer Austiefung der Rinne müsste das Einschneiden in den Andesit immer weiter vor sich gehen und auch schliesslich der untere Teil des äusseren Thalrandes in das Eruptivgestein eingesägt erscheinen.

Wenden wir die soeben gepflogene theoretische Betrachtung auf das umgekehrte Altersverhältnis an, und lassen wir den Andesit eine schon vorgebildete Kalkplatte durchbrechen, so wird er vermöge seiner Plastizität wie ein Hut über dieselbe sich ausbreiten. Auch hier wird der Hauptangriffspunkt der Erosion an den Fuss des Kegels fallen, das ausgearbeitete Thal aber wird an beiden Seiten anstehenden Kalk aufweisen. Das letztere Verhältnis ist das allein in der Umgebung von Kastro beobachtete. Die oft sehr tief

unter die Kalkdecke eingeschnittenen Regenrisse zeigen selbst in nächster Nähe des aufstrebenden Andesitdoms keine Spur von anstehendem Eruptivgestein. Wenn wir mit diesen Gründen noch die rein kegelförmige Gestalt des Kastronberges zusammenhalten, so unterstützt auch sie uns in dem Glauben, dass die Entstehung des Berges noch verhältnismässig zu jungen Datums ist, um der Erosion Gelegenheit geboten zu haben, die charakteristische Form zu verwischen. Zu dem letzten Argument ist jedoch zu bemerken, dass demselben das Gewicht verloren geht, wenn der Gipfel des Berges den Spiegel des Pliocänmeeres nicht überragte; denn dann war er ebensolange gegen die Atmosphärilien geschützt als der Zug von Kalojeros, dem wir uns nunmehr zuwenden wollen.

Hier finden wir andere Verhältnisse vor. Die Lagerungsform ist die eines Stromes, der von Südost nach Nordwest seinen Lauf genommen haben muss und von dessen Stirnwand wir noch Reste in den Glaronisia und dem Vorgebirge Kalojeros selbst sehen. Die Erosion hat diesen Zug nun vollständig aus den ehemals ihm angelagerten, also hier jüngeren Sedimenten herauspräpariert. Der Pliocänzug setzt jenseits desselben weiter nach NO fort und ist in der Streichungslinie des Stromes überhaupt nicht vorhanden, wenn wir nicht einige sehr kleine dem Eruptiv aufgelagerte Lappen weisslichgrauer Tuffe zu ihm rechnen wollen. Die ringsum liegenden Thäler zeigen überall an der zugewendeten Flanke anstehendes Eruptivgestein, welches breit nach unten abfällt. Daraus erhellt, dass die Grundfläche des Stromes tiefer liegen muss als die Thalsohle. Ausserdem finden sich Konglomerate desselben Gesteins den tertiären Tuffschichten mehrorts eingelagert, vergl. S. 30, ja an der Südostseite bei Vudia besteht das ganze Gehänge aus diesen, mit dem Auge erfreulichem bunten Verwitterungsfarbengemenge begabten Breccien. Die Tuffe, welche unzweifelhaft dem Kalke untergelagert sind, gehören also sicher mindestens in ihrer oberen Hälfte zu dem Gestein des Kalojeros. Dem Kastrogestein dagegen scheinen sie fast ganz zu fehlen.

Auf Kimolos findet sich Augitandesit an der Nordostecke der Insel, wo er den Gipfel des Berges Kendros zusammensetzt. Überlagert ist er von einem Brauneisensteinlager in Form eines lockeren Haufwerks, wohl die Halden eines alten Bergbaus, wie der Flurname Siderokapsia (Eisenschmelze) anzudeuten scheint. Es ist die „poröse Lava" Fiedlers (II, 360 f.). Das Liegende bilden Konglomerate eines stark von Dampfporen durchzogenen Obsidianes, welche auch hier eine zwiefache Eruptionsperiode beweisen. Unter den Konglomeraten liegen Sandsteine.

Augitandesit von Kastro. Die Grundmasse, zusammengesetzt aus einem grauen, öfters auch braunen Glase mit einer Unzahl von Augitmikrolithen und gelegentlich in Nestern sitzenden Tridymitaggregaten, überwiegt wenig über die gleichmässig verteilten Einsprenglinge. Unter diesen sind die meisten leistenförmige Plagioklase mit breiter Verzwillingung. Feinere Lamellierung tritt seltener auf. Die Individuen sind im Innern zersetzt. Ausserdem sind noch Augite und kleine Magnetitkörner zur Ausbildung gelangt. Die ersteren zeigen achtseitige Durchschnitte von mattgrünlicher Farbe ohne Pleochroismus. Biotitlamellen sind vorhanden.

Augitandesit von Kalojeros. Die Grundmasse ist hier in bedeutendem Übergewicht über die Einsprenglinge ausgebildet. In ihr zeigen sich Feldspatmikrolithen, welche in ihren wellenförmig angeordneten Zügen das Bild einer charakteristischen Fluktuationsstruktur bieten. Die Plagioklase sind leistenförmig und fein lamelliert. Ausser den Augiten findet sich noch Biotit mit schwarzem Rande. In der Nähe von Vudia wies das Gestein einen Umwandlungsprozess auf, wie er von R. Küch Z. D. G. G. 1885, S. 812, an einem amerikanischen Pyroxenandesit beschrieben wurde.[1]) Neben einigen Feldspaten, welche deutlich die Zwillingslamellierung bei + Nicols zeigten, fanden sich andere, die im gewöhnlichen Lichte sich wenig von den vorgenannten unterschieden. Sie zeigten nur eine eigentümliche Trübung, welche bandförmig

[1]) Vergl. auch vom Rath a. a. O., S. 64.

sich im Innern um die Konturen herumschlingend einer mattgelblichen Substanz verdankt wurde. An manchen Stellen war diese Substanz zu einer vollständig homogenen Erfüllung der Feldspaträume gekommen. Die ursprünglichen Mikrolithen des Feldspats, lange quergeteilte Säulchen (Apatit?) lagen ungestört an ihren Stellen. Bei polarisiertem Lichte erwies sich nun die gesamte Ausfüllungsmasse isotrop. Ein analoges Verhalten wurde auch bei achtseitigen Durchschnitten beobachtet. Sie gehörten ursprünglich ohne Zweifel Pyroxeneinsprenglingen an. Von letzteren wurde kein frisches Individuum aufgefunden. Mitunter zeigten die Feldspate an den Rändern noch polarisierende Stellen, zum Zeichen, dass die Umwandlung in Opalmasse — als solche hat Küch den Vorgang beschrieben — hier nicht zur Vollendung gelangte.

Der Augitandesit von Kendros bietet in seiner Struktur viel Ähnlichkeit mit dem von Kastro. Die mit Fluktuationsstruktur versehene bräunliche Glasbasis, in welcher Plagioklasmikrolithen deutlich erkennbar sind, umschliesst als Einsprenglinge Plagioklase mit schön ausgebildeter Streifung und regelmässigem Zonenbau. Die achteckigen Augitdurchschnitte sind auch mit Zwillingslamellierung und, wie die Plagioklase, mit Glaseinschlüssen ausgestattet.

2. Hypersthenandesite.

Die ganze Osthälfte und der Süden der Insel Erimomilos — den Westen und Norden habe ich nicht besucht, glaube aber für denselben eine ähnliche petrographische Zusammensetzung annehmen zu dürfen — besteht aus Hypersthenandesiten, welche auch die an den Küsten dem Grundstock aufgelagerten grossblöckigen Konglomerate zusammensetzen. Auch die lockern Haufwerke aus grossen Blöcken, überall die Abhänge des unwirtlichen dornenüberwuchernden Felseilandes bedeckend, und die grossen Schottermassen, welche die wilden Regenbetten bis zu mehreren Metern Mächtigkeit erfüllen, gehören alle demselben Gestein an. Eben jene Schotterbedeckung verhüllt die Lagerungsform. Nach an

wenigen Orten gewonnenen Anhaltspunkten zu schliessen, scheint die ganze Insel ein Stock rötlichen Andesits zu sein, welcher von dunkleren und von hellgrau gefärbten Eruptivmassen derselben Gesteinsart durchbrochen wurde. Ein solcher fast schwarz erscheinender Stock steht gleich an dem Landungsplatz des Ostseite, nach einem kleinen Brunnenschachte als Pigadi bezeichnet, an, der mittlere Teil des Abhangs bis zu 480 m ist aus der rötlichgrauen Hauptmasse gebildet, die Gipfelregion dagegen aus einer lichtgrauen Varietät, in welcher dunklere Stellen von rundlicher Abgrenzung sich darbieten. Es sind das die von Fiedler, II, S. 447 ff., beschriebenen „Trachite von Antimilo". Die von ihm erwähnten „schaumig gewordenen zollgrossen Partien Olivin" sind nichts anderes als glasige Grundmasse.

Die isolierte Lage des Fundorts und das Fehlen anderer Gebilde lassen eine Einreihung in die Altersfolge der Gesteine der Nachbarinseln als höchst problematisch erscheinen. Die vorgeschrittene Erosion, nicht bloss am Gipfel, wo sie wegen der ansehnlichen Höhe (700 m) und die damit verbundenen reichlicheren Niederschläge veranlasst sein könnte, sondern auch an den Gehängen, die dadurch geschaffene Erosionsform der Insel, welche keine Ähnlichkeit mit einer Eruptivmassiven eigenen Berggestalt, wie der eines Kegels oder einer Kuppe mehr aufweist, dürften dazu berechtigen, diese Hypersthenandesite als das älteste Glied in der Kette der Andesitausbrüche der milischen Gruppe anzusprechen, sie also auch in der Zeit vor oder neben die fossilführenden Kalke und Tuffe der Pliocänformation zu setzen.

Die nähere Untersuchung zeigt, dass die verschiedenen Farbvarietäten nur durch örtlichen Wechsel der Verbreitungsweise des Hypersthens hervorgerufen werden. In den dunkleren Varietäten tritt er in grösseren Individuen und in grösserer Menge auf, so dass er mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist, sonst vermag man ihn nur mit Hilfe des Mikroskops aufzufinden. In einem Handstücke von Damala spilia an der Südspitze treten auch Quarze hervor, sonst ist die Grundmasse homogen.

Unter dem Mikroskop zeigen sich Feldspateinsprenglinge mit deutlicher Zwillingsstreifung, teilweise von Glaseinschlüssen mit rechtwinkligen Konturen in dichter Anhäufung erfüllt. Sie gehen manchmal vom Rande des Kristalls aus, eine kristallographisch orientierte, ziemlich scharf gegen den inneren klaren Kern abgegrenzte Zone bildend; bald ist das Zentrum voll von ihnen und in einen nur schmalen schalenartigen Rahmen reiner Substanz eingehüllt. Die dicht aneinander gedrängten Glaseinschlüsse bieten einen an Strassenpflaster gemahnenden Anblick dar. Die dazwischen befindliche einheitlich orientierte Feldspatsubstanz tritt nur bei + Nicols hervor: die Streifung setzt, unbekümmert um das Glaskörnchenlabyrinth, in geraden Linien hindurch. Die hin und wieder zu beobachtende undulöse Auslöschung darf bei der so innigen Vermengung kristallisierter und amorpher Partikel leicht erklärlichen Spannungszuständen zugeschrieben werden.

Die pyroxenischen Gemengteile sind von zweierlei Art: der vorwaltende Teil muss nach den in den letzten Jahren vielfach gesammelten Erfahrungen auf Grund seiner Erscheinungsweise und seines optischen Verhaltens dem Hypersthen zugeschrieben werden, während der andere Teil dem monoklinen Augit angehört.

Verwachsungen beider Pyroxene wurden in verschiedener Ausbildung beobachtet. In einem gedrungen gestalteten Kristalldurchschnitt fand sich eine in der Längsrichtung demselben eingelagerte rhombische Lamelle mit parallelen Konturen, durch ihren Pleochroismus und die gerade Auslöschung gegen die umgebende schief auslöschende Augitsubstanz scharf kontrastierend. An einem andern vielfach in feine Lamellen verzwillingten Augitindividuum zog sich randlich eine pleochroitische Zone einher. Dieselbe verriet durch ihre gerade Auslöschung ihre Hypersthennatur. Die Grenze zwischen dem monoklinen und dem rhombischen Pyroxen war undeutlich und nur bei + Nikols an dem Abstossen der Zwillingslamellen, welche in schiefem Winkel zu ihr geneigt waren, erkennbar. Der äussere Umriss zeigte an dem Punkte,

wo er von der Grenzlinie des Augits gegen den Hypersthen getroffen wurde, keine Unterbrechung, vielmehr ergänzten sich die beiden Pyroxene zu einem einheitlich konturierten Durchschnitt. Der lamellaren Verzwillingung der schiefauslöschenden, nicht pleochroitischen monoklinen Augite wurde schon gedacht. Diese sowohl, als auch die Hypersthene, zeigten namentlich in den feinkörnigeren Varietäten dunkle Umrandungen. Hornblende scheint durchaus zu fehlen, dagegen wurde hier und da Biotit beobachtet.

In der Grundmasse war hier und da bräunlich gefärbtes, grösstenteils aber wasserhelles Glas vorhanden. Opake Magneteisenkörnchen sind mehr oder weniger dicht in demselben verbreitet. Durchspickt ist die Glasbasis von einer Unzahl kreuz- und quergelagerter säulenförmiger Mikrolithen. Ein grosser Teil derselben, wenn nicht die Mehrzahl, dürfte ihrer schwach ins Grünliche spielenden Farbe wegen dem Pyroxen zugeschrieben werden müssen, wobei eine Entscheidung für gewöhnlichen Augit oder Hypersthen wegen der Kleinheit der Partikeln unthunlich ist.

An einem Hypersthenandesit von der Mitte des Inselabhangs wurden einige Erscheinungen beobachtet, welche auf Mineralumwandlung, vielleicht noch während der Eruptionszeit, hinzudeuten scheinen. Es ragten da die hellgrünen nicht pleochroitischen Augite in roh achteckig umgrenzte „Drusenräume“ hinein. Es will scheinen, als hätten hier ursprünglich grössere regelmässig umgrenzte Augitindividuen gelegen, die durch das glühend flüssige Magma eine Resorption erlitten und dann bei der Neuausscheidung konkretionsartig in mehreren Individuen nach dem Hohlraum hineinstarrend wieder angeschossen seien. — Anderer Art sind regelmässig sechsseitig umgrenzte Partieen, welche durch einen aus lichter Feldspatmaterie bestehenden Hof von der trüben Basis getrennt sind. Aus der Glasmasse ragen von aussen in diesen Hof hellgrüne Augite, die also schon vorher gebildet sein müssen, hinein. Das Innere des Sechsecks wird ausgefüllt durch Magneteisen, Pyroxen (auch Hypersthene), Plagioklas. Stellenweise sind nur die äusseren Ränder des Sechseckes skelettartig ausgebildet. Wäre hier nicht an eine Umwandlung, wohl sekundärer Natur, aus Biotit zu denken, um so mehr als sich teilweise stark mit Magneteisen durchsetzte Biotitmassen zeigten.

Dem Gestein von Erimomilos am nächsten steht der grünlich-schwarze Andesit vom Gipfel des Katzimbardos an der Südwestecke von Milos. Bruchstücke von ihm bedecken den oberen Teil des Berges. Weiter unten werden sie durch Bruchstücke eines Gneises abgelöst. Nach dem (S. 20) Gesagten haben wir beide Gesteine für in der Tiefe anstehend zu halten. Es scheint demnach ein in den Gneisschichten aufsetzender, oben sich deckenartig ausbreitender Gang den Gipfel zu bilden. Die an derselben Stelle besprochenen aus dem ringsherum weggewitterten Tuff mauerartig emporragenden Gänge stellen wir nach ihrem äusseren Habitus zu dem später zu untersuchenden (S. 114) Kalamavroseruptive. Es wäre denn auch an dieser Stelle für das Alter der Hypersthenandesite kein direkter Anhalt gegeben: nur, was ja von vornherein zu erwarten war, dass er jünger als der Gneis ist. Mikroskopisch stimmt er am besten mit dem Gesteine vom Gipfel von Erimomilos überein. Die Hypersthene sind auch hier mit blossem Auge erkennbar, treten aber schon merklich gegen die monoklinen Augite zurück. Es zeigen sich recht frisch erhaltene konkretionsartige Nester von Augiten. Sonst wäre das für Erimomilos Gesagte auch für das Gestein vom Katzimbardos zu wiederholen.

Rhombische Pyroxene wurden ausserdem noch in spärlicher Menge bemerkt in folgenden Gesteinen, von denen die beiden letzteren erst bei der nächsten Abteilung behandelt werden:

1. Pyroxenandesit von Akradia,
2. Hornblendeandesit von Kontaros,
3. „ „ von Phavas.

Der Andesit der beiden Akradiaes, ein schwarzes Gestein, in welchem das blosse Auge 3 mm lange Feldspate erkennt, schliesst sich mit seinen hellrötlichen Augiten, seinen Hypersthenen und seiner Glasbasis eng an die vorhergehen-

den Hypersthenandesite an. In demselben war undeutlich Tridymit wahrzunehmen.

Z. T. Pyroxenführende Hornblendeandesite.

Das Eruptivgebiet des nördlichen Chalakas, vom Kalamavros und Kakopotamos bis nach Akrotiri und Kontaros weist Andesite auf, welche in rötlicher, dichter Grundmasse mit blossem Auge Feldspat und bis 3 mm grosse Hornblende erkennen lassen. Einer randlichen Umwandlung der Hornblende in ein gelbliches bröckliches Mineral ist schuld zu geben, wenn der Amphibol beim Präparieren meist herausfällt und so im Dünnschliff ohne besonders sorgfältige Behandlung nicht vertreten ist. Unter dem Mikroskop erweist sich der Feldspat als Plagioklas mit Zwillingslamellierung und Glaseinschlüssen. Bei letzteren wurden in einem Präparat von Kontaros bei Anwendung des Hartnackischen Objektivs Nr. 7 eine Runzelung der Oberfläche des Glases wahrgenommen — ein Erkaltungsphänomen. Die Plagioklase sind recht gross und öfters zonar ausgebildet, sie besitzen gedrungene Gestalt und häufig abgerundete Ecken. Von Pyroxenen zeigte sich eine hellgrünliche, nicht pleochroitische Art, nur bei Emborio fehlten sie ganz. Bei Akrotiri und Kontaros wurden in diesen Hornblendeandesiten Hypersthene (Pleochr.: hellgrün > weingelb) und bei Pharas ein hellrötlicher rhombischer Pyroxen ohne Pleochroismus bemerkt, den man wohl als Enstatit bezeichnen darf. Die Grundmasse besteht aus einem mit trüben Hornblendemikrolithen angefüllten Glase. An vielen Stellen zeigt dasselbe eine Menge von geradlinigen sich durchkreuzenden Sprüngen, oberflächlich die Erinnerung an Tridymitaggregate wachrufend, die aber nirgends mit Sicherheit als solche bestimmt werden konnten. In dem Gesteine von Emborio zeigten sich längs diesen Sprüngen wulstartig mit stark lichtbrechendem Rande begabte farblose Bänder, die bei + Nicols sich als schwach doppelbrechend herausstellten. Wir haben es hier wohl mit Chalcedonschnüren zu thun.

Das Gestein von Kakopotamos zeigt recht weit gehende

Verwitterungserscheinungen. Die bräunliche Grundmasse enthält rundliche sphärulitische Anhäufungen, welche von einem polarisierenden hellen Hof umgeben sind. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung erkennt man eine radialstrahlige Struktur der Sphärulite, ohne dass dieselben jedoch das dunkle Polarisationskreuz darböten. Der helle Hof zeigt öfters sehr rohen sechsseitigen Umriss, er umgibt an vielen Stellen den Sphärulit nicht vollständig. Vielleicht besteht derselbe aus chalcedonartiger und hier und da bei den sechsseitig umgrenzten Gebilden rein quarziger Materie, welche unter dem Sphäruliten einherziehend, durch ihre eigene Polarisation das sonst zu gewärtigende Interferenzkreuz desselben nicht zur Erscheinung kommen lässt.

Fraglich mag es bleiben, ob hier eine sekundäre Quarzbildung vorliegt. Oder sollte man glauben, dass in Bildung begriffene Quarzdihexaeder Glasmaterie bei der Kristallisation in sich einschlossen, und dass die amorphe Masse dann eine sphärulitische Devitrifikation im Leibe des Quarzes erlitt?

Poröse Quarzite (Mühlsteinquarzite).

Die Konglomerate der milischen Inselgruppe zeigen wenig petrographische Besonderheiten; desto mehr aber haben die östlich vom Berge Kalamos anstehenden Gesteine Anspruch auf unser Interesse. Es sind dieselben schon unter den verschiedensten Bezeichnungen in geologischen Schriften angeführt worden. Man hat dann geglaubt verschiedene Dinge vor sich zu haben, während eigentlich nur ein Gestein vorhanden ist. Mühlsteintrachyt, Mühlsteinporphyr, verkieselter Trachyt und Rhyolith[1]), Alaunstein — alle diese Bezeichnungen kommen vor. Eine von Sauvage (S. 83) angeführte Analyse ergab 98% SiO_2, 1% Al_2O_3 und 1% K_2O. Damit ist das Gestein richtig als Quarzit zu bezeichnen. Seiner schon oft beschriebenen[2]) löcherigen Beschaffenheit wegen wurde in der

[1]) Auf der anfänglichen Etikette eines Handstückes der Leipziger Univ.-Mineraliensammlung.

[2]) Eine schöne makroskopische Abbilduug siehe bei Virlet, Exped. d. Morée II, 2. pl. XI, Fig. 1 u. 2.

vorliegenden Arbeit der Name „poröser Quarzit“ oder — von der Verwendung: „Mühlsteinquarzit“ angewandt. Der einheimische Name ist *μυλόπετρα*.

Die gewöhnliche Farbe des Mühlsteinquarzits von Milos ist weissgrau; gelegentlich kommen rotgeflammte, seltener gelbliche Stellen vor. Die Poren sind meist von rundlicher Gestalt, hier und da auch unregelmässig vieleckig. Ihre Grösse wechselt von mikroskopischer Kleinheit bis zu 1 cm Durchmesser und darüber. Meist sind sie leer, oft aber auch durch thonigen Staub, durch Quarz oder auch nesterweise durch Schwefel erfüllt. Besonders stark ist diese Ausfüllung durch Thon auf der kleinen Insel H. Georgios. Hier ist die von der Brandung bedeckte Oberfläche der blendend weissen Felsen porös, im Inneren dagegen ist das Gestein kompakt: die Poren stecken voll Thonstaub. An den anderen Punkten aber ist die Füllung mit Thon unvollständig. In den höheren Lagen gehen die Quarzite in fast reine Chalcedone ohne Poren über, wie z. B. bei Vathylankadi nahe Phyrlingos.

Über die Entstehung dieses merkwürdigen Gesteines ist fast von jedem Reisenden eine andere Ansicht aufgestellt worden. Virlet hielt es (Exp. d. Mor. S. 84) für „das Resultat von Veränderungen und Modifikationen, welche auf alte, sehr kieselreiche Gesteine ausgeübt wurden“. Dem widerspricht die weitere Ausführung (auf S. 294), wo die Mühlsteine für silifizierte alaunhaltige Trachytkonglomerate erklärt werden. Fiedler (II, 425) hält sie für einen durch und durch porösen Quarz, welcher Kalk und Talkerde enthält und im „frittenden (?) Zustand“ durch Gasarten und Wasserdämpfe aufgetrieben wurde. Auch Russegger neigt sich einer ähnlichen vulkanistischen Anschauung zu, wie seine Benennung „Mühlsteinporphyr“ zeigt. Ebenso Sauvage (S. 83). Vom Rath endlich ist der Meinung, dass wir ein silifiziertes Trachytkonglomerat vor uns haben. Diese Mannigfaltigkeit der Meinungen hat ihren Grund in der sehr verschiedenen Zusammensetzung des gesamten Konglomeratgebietes im zentralen Teil der Insel. Dass Trachyt- oder besser Perlit- und Pyroxenandesitkonglomerate vorkommen,

unterliegt gar keinem Zweifel. Aber der Mühlsteinquarzit ist nach meiner Ansicht keines von beiden.

Betrachten wir die Lagerungsverhältnisse, so sehen wir an der Südostküste den Mühlstein unterteufend die kristallinischen Schiefer von Syskinos und anderer Orte. Auch an der inneren, der Hafenseite, bei Kuradi wird er von den erwähnten dünnplattigen Schiefern unterlagert, die grauglänzend und unkenntlich geworden sind. Wie Russegger richtig bemerkt, ist die Grenze zwischen Mühlstein und Schiefer scharf. Trotzdem kann ersterer aus letzterem, dem Schiefer, entstanden sein, wenn auch nicht unmittelbar. Wenn wir das an einer anderen Stelle dieser Arbeit (S. 79) geschilderte Wirken des Meeres an der heutigen Schieferküste betrachten, wenn wir sehen, wie die lamellaren talk- und glimmerartigen Bestandteile der Schiefer zu feinstem Schlamm zerrieben in die Tiefe geschafft werden und so endlich nur verschiedentlich abgerollte Quarze aller Grössen übrig bleiben, so können wir uns leicht vorstellen, dass zur Zeit der Niveauveränderungen derselbe Prozess sich abspielte. Die Fortschaffung der Silikate und der durch das Bleiben der Quarze verursachte hohe Kieselsäurebestand ergibt sich so auf rein mechanischem Wege. Die scharfe Grenze über dem Grundgebirge wird dann einfach erklärt als der alte Meeresboden: auf der abradierten Schiefergrundlage häuften sich diese aus den grossen dem kristallinischen Schiefer eingelagerten Linsen resultierenden Quarzgerölle an, sie sanken in die tieferen Gründe allmählich hinein und bildeten so ein unregelmässig mächtiges Lager. An anderen Stellen, wo Andesite und Perlite am Meeresufer anstanden, bilden sich natürlich Geröllanhäufungen dieser Gesteine. An den Grenzen mischten sich dann die Haufwerke, so dass eine scharfe Scheidelinie auf der jetzigen Oberfläche nicht vorhanden sein kann. Darauf begannen die Thermen ihre Thätigkeit. Sie lösten den Quarz und setzten ihn in den Zwischenräumen der Geröllmassen wieder ab, am meisten oben, wo das Wasser verdunstete. Schwefelinkrustationen bildeten sich. Offenbar geht noch jetzt der Absatz beider Mineralien unter dem Meeres-

spiegel vor sich. Es erhält diese Hypothese der Entstehung des Mühlsteinquarzits aus Schiefermaterial eine sehr feste Stütze durch einen Umstand, auf welchen die Besucher der Insel kein Gewicht gelegt haben. Zerstreut über das ganze Mühlsteingebiet finden sich nämlich auf der Oberfläche[1]) Bruchstücke des grauglänzenden Schiefers, wie wir ihn bei Kuradi gefunden haben. Meist sind es einzelne Scherben, hier und da auch mit vulkanischem Material zu Puddingstein ähnlichen Konglomeraten vereinigt.[2]) Sie sind diluvialen Alters. In dieser Höhe stehen nirgends Schiefer an. Also müssen die Scherben der Oberfläche selbst angehören. Da nun der Mühlsteinquarzit von Schiefern unterlagert und von Schieferfragmenten überlagert wird, ausserdem (nach Fiedler und vom Rath) in ihm selbst sich solche befinden, so muss er aus demselben Materiale entstanden sein.

Alaun.

Die Gewinnung von Alaun auf Milos gehört dem Altertum an (s. die Belegstellen bei Bursian). Später, unbekannt wann, hörte sie auf und ist auch nicht wieder erstanden. Die Kunde von ihr hat in den späteren Besuchern der Insel den Wunsch geweckt, die Lagerstätten des Minerals zu finden. Dadurch wurde der wissenschaftliche Blick getrübt. Tournefort und namentlich Virlet haben in ihren Beschreibungen den Wahn im Leser aufkommen lassen, als sei auf Milos der Alunit ein weitverbreitetes Gestein. Vergeblich suchte Fiedler die Angaben auf ein richtiges Mass zurückzuführen, Sauvage und Russegger haben sie fester denn je eingebürgert. Letzterer erklärt nicht nur die Konglomerate der Südostküste von Milos, sondern auch das Südgestade von Polivos für Alaunstein, ähnlich den ungarischen Vorkommnissen. Aber von dieser Ähnlichkeit, die eigentlich nur in den weissen Farbentönen besteht, abgesehen, fehlen alle

[1]) Ich fand solche bei Amarantos, ferner zwischen Phyrlingos und Rhevma, dann oben bei Kuradi.

[2]) Vergl. auch Sauvage S. 82, v. Rath u. a.

Kennzeichen des Alunits. Alle Gesteine jener Gegend zeigten nicht einmal eine erkennbare Reaktion auf Schwefelsäure mit $BaCl_2$, nachdem sie durch Wasser von den löslichen Substanzen befreit und dann einige Zeit im Gasgebläse ausgeglüht und wieder einem Lösversuche unterworfen worden waren. Der Mangel von Alaunsteinen schliesst aber das Vorkommen alaunhaltiger Gesteine, d. h. solcher Gesteine, aus denen ohne vorheriges Glühen durch einfaches Auslaugen der Alaun gewonnen werden kann, nicht aus. Ein solches scheint dasjenige zu sein, dessen Analyse von Sauvage mitgeteilt wird. Über den Fundort aber schweigt er. In einem Gestein von Stypsis bei Palaeachora habe ich einen Gehalt von Schwefelsäure, Thonerde und Kali gefunden. Aus allem geht hervor, dass die Vorkommnisse nur geringfügige sind. Auch im Altertum war es nicht anders, denn Diodor V, 10 erwähnt ausdrücklich, dass „auf der Insel Melos etwas wenig Alaun wachse, welcher nicht vielen Städten genügen könne". Es mag dies an der Stelle Stypsis (στύψις = στυπτηρία = Alaun) gewesen sein, wenn dieser Name ursprünglich ist. Seit dem Altertume ruht auch die Gewinnung des Alauns vollständig. Zur Zeit der Türkenherrschaft konnten die Reisenden dies der Habgier des regierenden Volkes zuschreiben. Doch auch in der neuen Zeit des freien Hellas hat sich niemand finden lassen, der diese offenbar zu dürftigen Schätze der Insel heben wollte.

Berichtigung.

Seite 80, Anm. [1]) muss es heissen Russegger S. 214 statt 218.

Lebenslauf.

Ich, Georg Karl Wilhelm Ehrenburg, wurde den 17. April 1860 in Bad Kissingen (Bayern) geboren. Meine Eltern sind der 1875 verstorbene Kgl. Brunnen- und Badearzt in Bad Kissingen, später Privatier in Würzburg, Dr. Georg Ehrenburg und Auguste geb. Sattler. Nachdem ich in den Privatinstituten von Dr. Erhardt in Heidelberg und Dr. Scheck in Hofgeismar (Regierungsbezirk Kassel) den Vorbereitungsunterricht genossen hatte, trat ich Herbst 1872 in die vierte Lateinklasse (alter Ordnung = Obertertia) der Studienanstalt in Würzburg ein. 1873 verlegte mein Vater unter Aufgabe seiner Praxis seinen Wohnort nach Würzburg. Er konnte sich nur zwei Jahre seiner Ruhe erfreuen. Meine Mutter lebt noch in Würzburg. 1877 erlangte ich das Absolutorium und begann meine Studien auf der Universität Würzburg. Ich hatte die Absicht Philologie und vergleichende Sprachwissenschaft zu betreiben, hörte aber schon im Anfange auch naturwissenschaftliche Vorlesungen. 1878/79 diente ich als Einjährig-Freiwilliger im Kgl. bayr. zweiten Feldartillerieregiment (damals „vakant Brodesser", jetzt „Horn"). 1880 siedelte ich nach Leipzig über, wo ich bis 1882 blieb. Dann ging ich ein Jahr nach Berlin. Das bisherige Studium sagte mir nicht mehr zu, die alte Neigung zu den Naturwissenschaften erwachte von neuem. So begann ich denn, Herbst 1883 nach Leipzig zurückgekehrt, das Studium der Geologie und physikalischen Geographie. Zu letzterer hatten einige früher unternommene Reisen noch besonders hingetrieben. 1885 und 86 besuchte ich Griechenland auf erste Anregung des Herrn Prof. Freiherrn v. Richthofen hin. Die Frucht dieser Reise habe ich in der vorgelegten Abhandlung niedergelegt. Ich hörte die Vorlesungen der Herren:

Jolly, Kohlrausch, Lexer, v. Sachs, v. Urlichs, v. Wegele, Wislicenus in Würzburg;

Credner, G. Curtius, Hahn, Hankel, v. Richthofen, Overbeck, Wiedemann, Windisch, Zirkel in Leipzig.

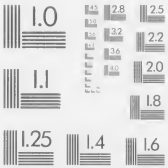
Allen meinen Lehrern sage ich meinen tiefstgefühlten Dank. Besonders aber fühle ich mich verpflichtet den Herren Prof. Credner, Ratzel, v. Richthofen, Zirkel.

REDUCTION RATIO 14:1

PM-MGP
METRIC GENERAL PURPOSE TARGET
PHOTOGRAPHIC

150 mm

100 mm



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

1.0 mm

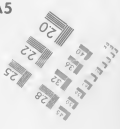
1.5 mm

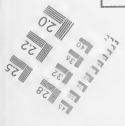
2.0 mm

2.5 mm

A5

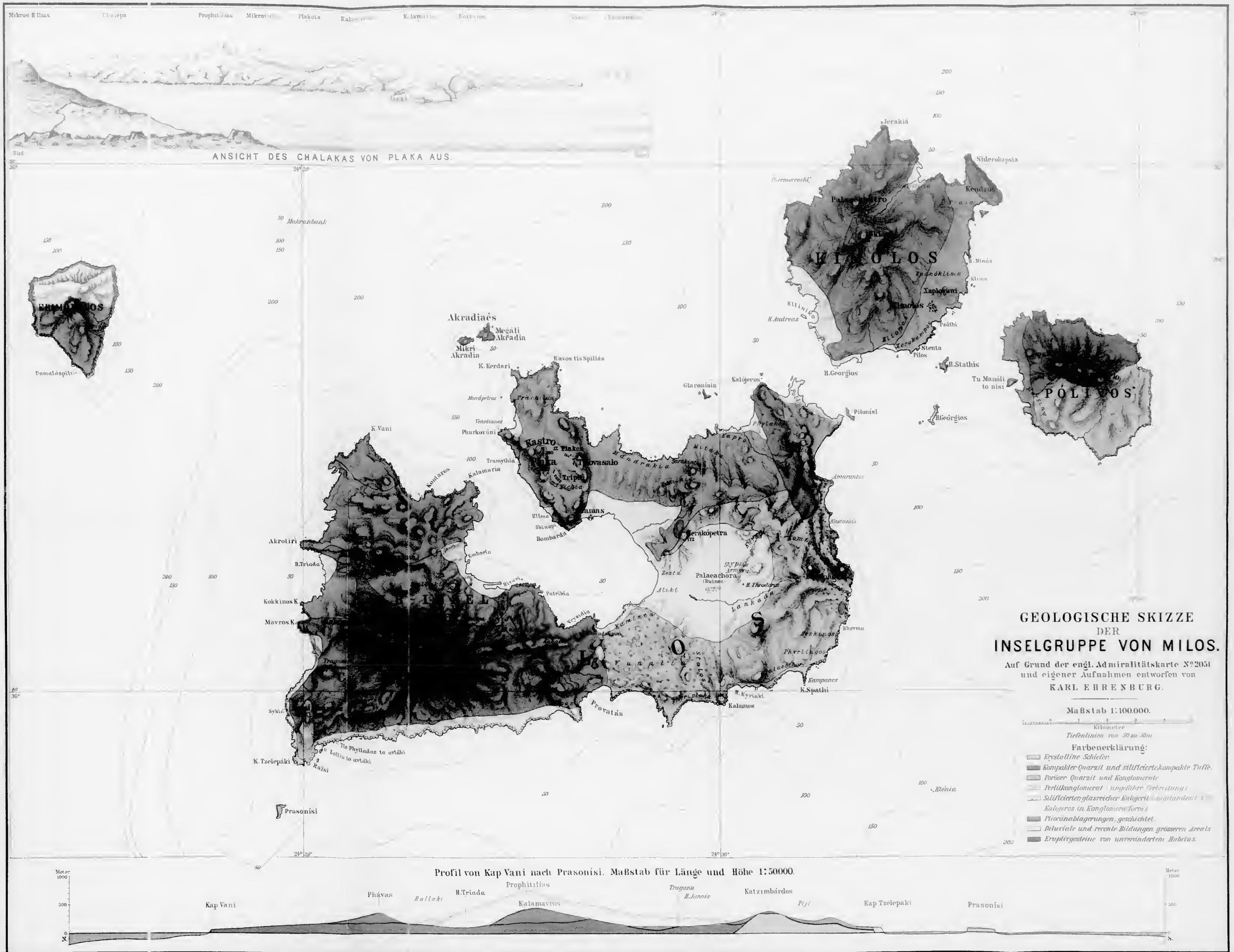
A4



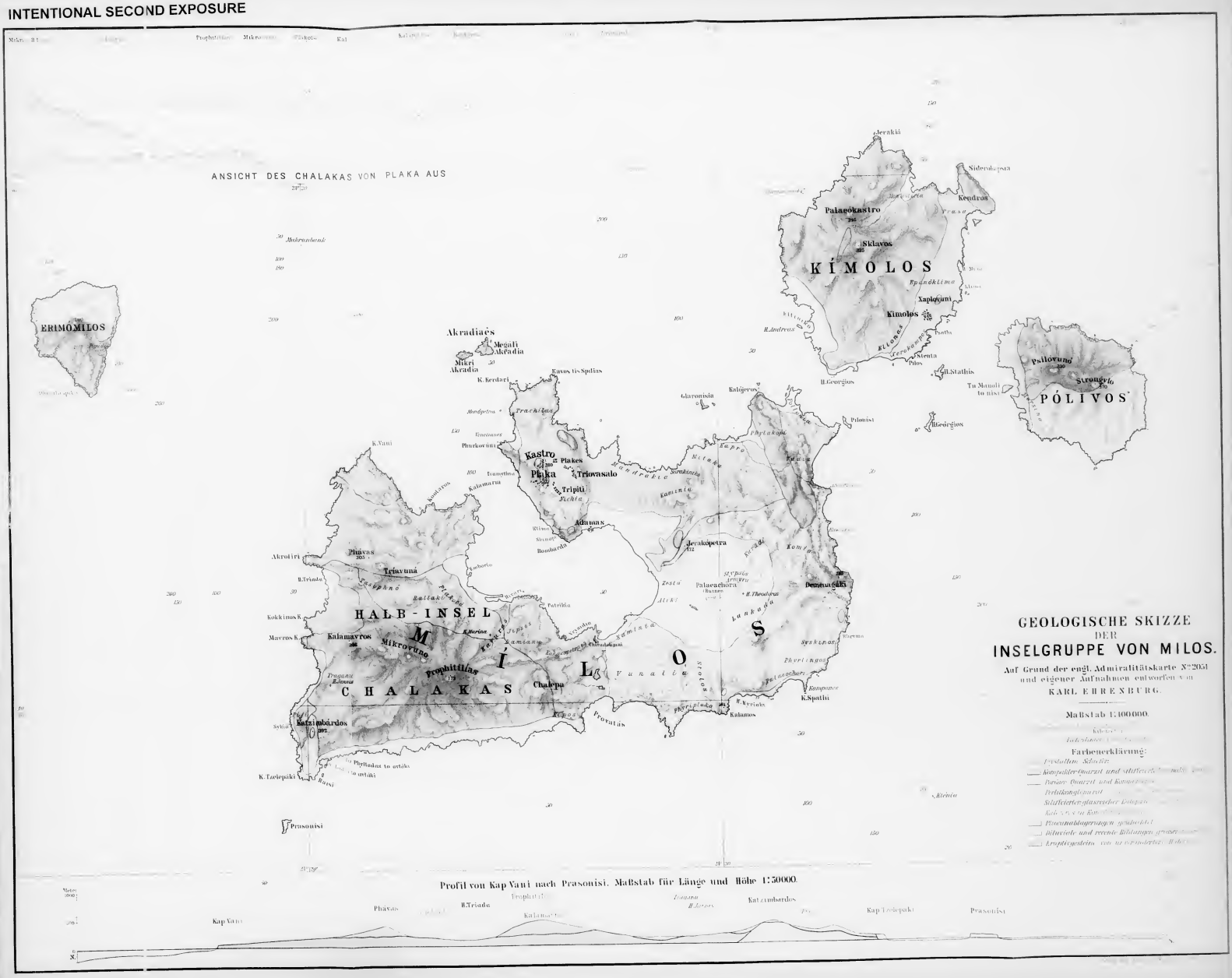


PRECISION℠ RESOLUTION TARGETS

A&P International
2715 Upper Afton Road, St. Paul, MN 55119-4760
612/738-9329 FAX 612/738-1496


ANSICHT DES CHALAKAS VON PLAKA AUS.
GEOLOGISCHE SKIZZE
DER
INSELGRUPPE VON MILOS.
Auf Grund der engl. Admiralitätskarte No. 2051
und eigener Aufnahmen entworfen von
KARL EHRENBURG.
Maßstab 1:100.000.
Kilometer
Tiefenlinien von 50 zu 50m
Farbenerklärung:
Krystalline Schiefer.
Kompakter Quarzit und silificierte kompakte Tuffe.
Poröser Quarzit und Konglomerate
Pliocänablagerungen, geschichtet.
Diluviale und recente Bildungen grösseren Areals
Eruptivgesteine von unverändertem Habitus.
KIMOLOS
PÓLIVOS
Akradiaés
Megáli Akradia
Mikri Akradia
K. Vani
Akrotiri
Kokkinos K.
Mavros K.
K. Tzelepáki
Prasonisi
Kastro
Plaka
Trypiti
Palaeachora
Zefiria
Provatás
Kalamos
K. Spathi
Kampanes
Pilonisi
H. Stathis
H. Georgios
Siderokapsia
Jerakiá
Profil von Kap Vani nach Prasonisi. Maßstab für Länge und Höhe 1:50000.
Kap Vani
Phávas
H. Triada
Prophitilias
Kalamavros
H. Jannis
Katzimbárdos
Kap Tzelepaki
Prasonisi
Meter
1000
500
N.
S.

INTENTIONAL SECOND EXPOSURE



GEOLOGISCHE SKIZZE DER INSELGRUPPE VON MILOS.

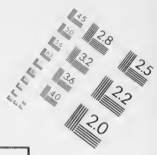
Auf Grund der engl. Admiralitätskarte N°2051 und eigener Aufnahmen entworfen von KARL EHRENBURG.

Maßstab 1:100000.

Farbenerklärung:

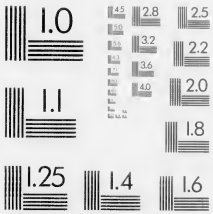
REDUCTION RATIO 11:1

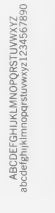
PM-MGP
METRIC GENERAL PURPOSE TARGET
PHOTOGRAPHIC

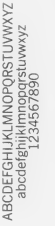


150 mm

100 mm







ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

1.0 mm

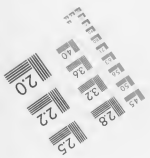
1.5 mm

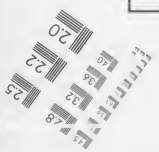
2.0 mm

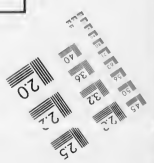
2.5 mm

A5

A4

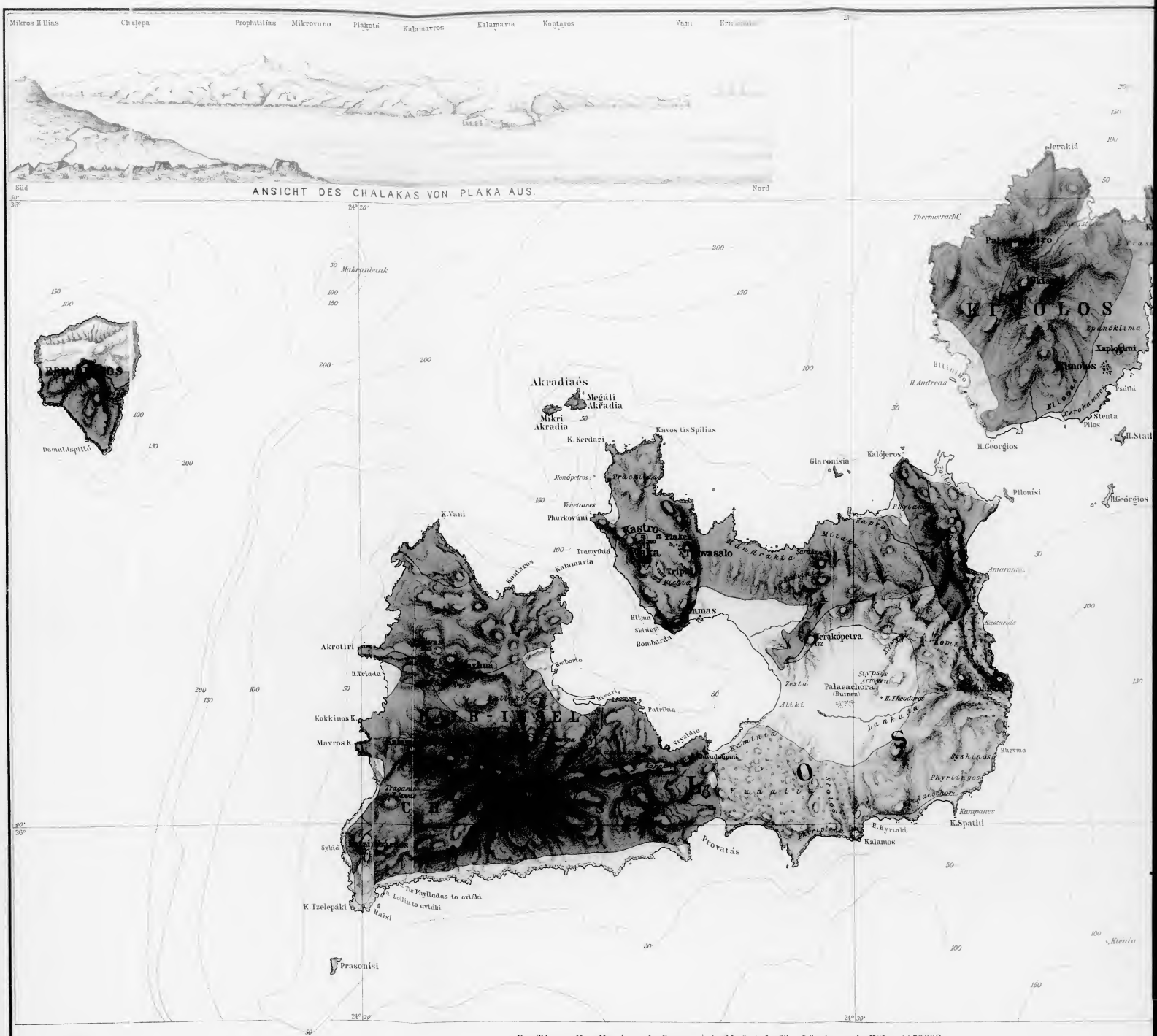




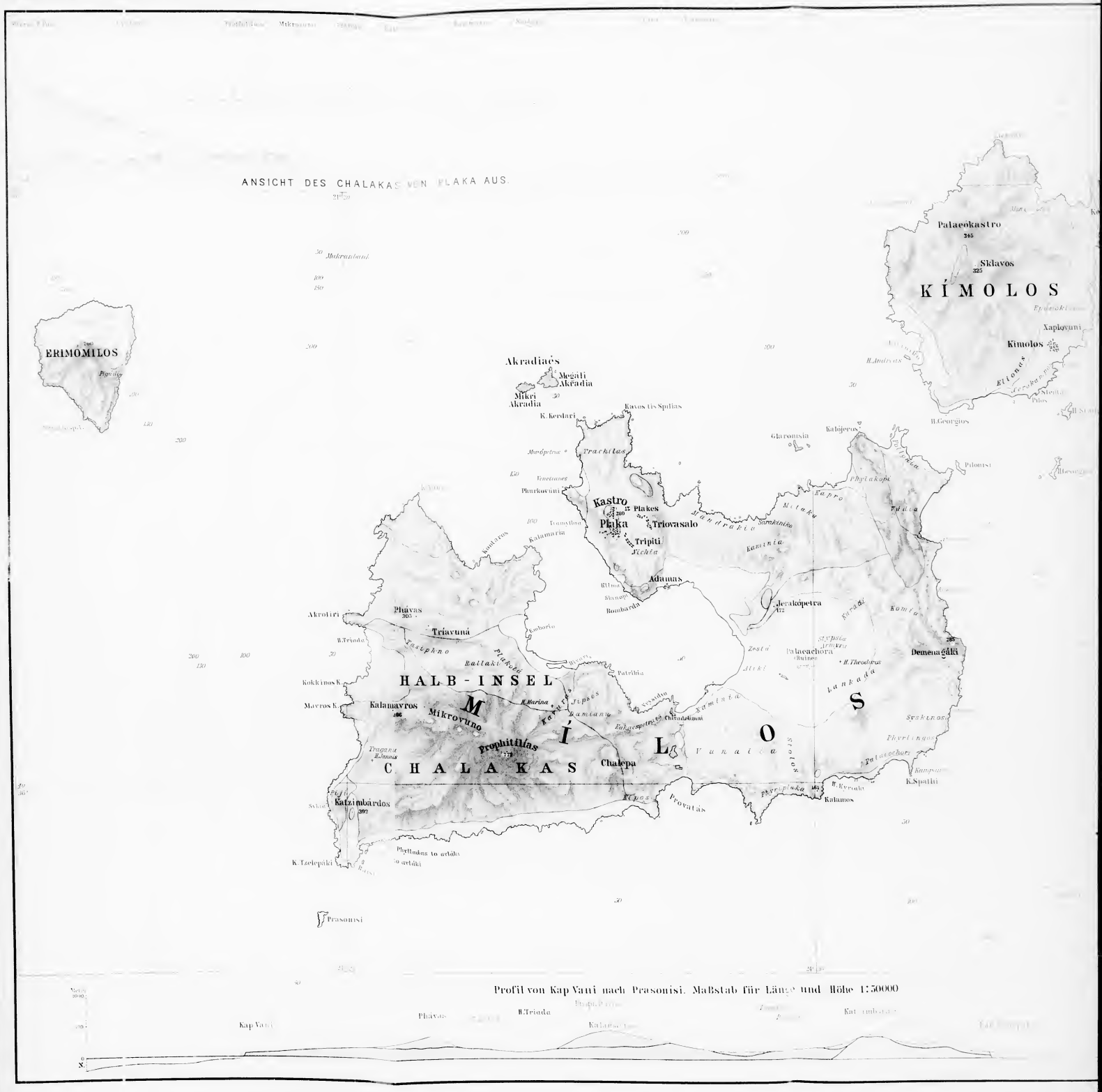


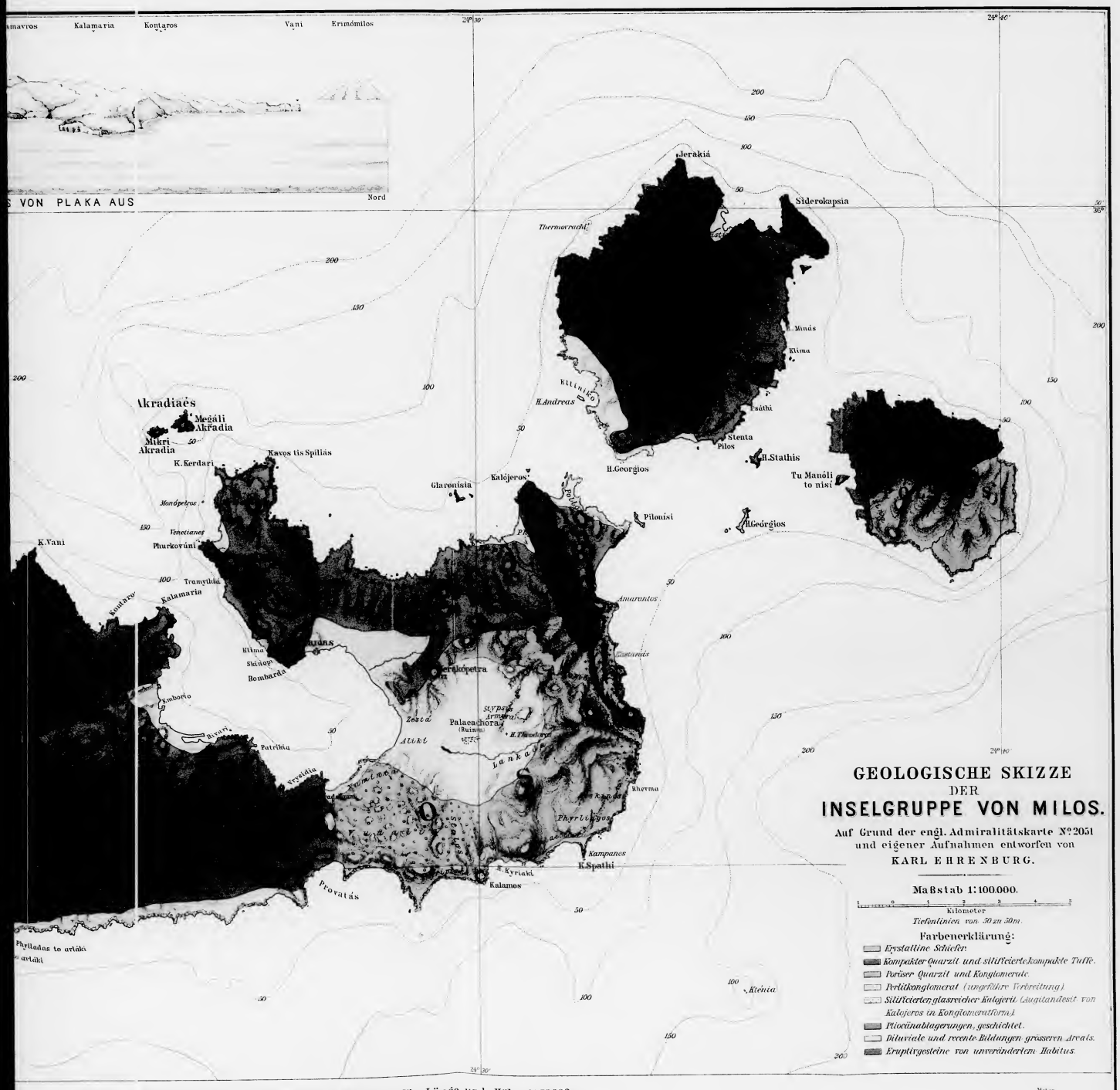
PRECISION℠ RESOLUTION TARGETS

A&P International
2715 Upper Afton Road, St. Paul, MN 55119-4760
612/738-9329 FAX 612/738-1496


Mikros Ilias
Chalepa
Prophitilias
Mikrovuno
Plakotá
Kalamavros
Kalamaria
Kontaros
Vani
Ermonaki
Süd
Nord
ANSICHT DES CHALAKAS VON PLAKA AUS.
Jerakiá
Thermorachi
Palaeochóro
Orkia
KITHOLOS
Spanóklima
Xaplóuni
Plánolos
Psathi
Stenta
Pilos
H.Georgios
H.Andreas
Kalójeros
Glaronisia
Pilonisi
Akradiaés
Megáli Akradia
Mikri Akradia
K.Kerdari
Kavos tis Spilias
Monópetros
Venetianes
Phurkoúni
K.Vani
Kastro
Tramythiá
Kalamaria
Tripití
Kontaros
Akrotiri
H.Triada
Kokkinos K.
Mavros K.
Sykiá
K.Tzelepáki
Raïsi
Prasonisi
Bombarda
Jerakópetra
Palaeochora
(Ruinen)
H.Theodoros
Zesta
Lankada
Rherma
Kampanes
K.Spathi
H.Kyriaki
Kalamos
Provatás
Phrylingos
Skoloi
Makronisi
Meter
1000
500
0
N.
Profil von Kap Vani nach Prasonisi. Maßstab für Länge und Höhe 1:50000.
Kap Vani
Phávas
Rallaki
H.Triada
Prophitilias
Kalamavros
Traganu
H.Jannis
Katzimbárdos
Pifi
Kap Tzelepaki

INTENTIONAL SECOND EXPOSURE





GEOLOGISCHE SKIZZE
DER
INSELGRUPPE VON MILOS.

Auf Grund der engl. Admiralitätskarte N°2051
und eigener Aufnahmen entworfen von
KARL EHRENBURG.

Maßstab 1:100.000.

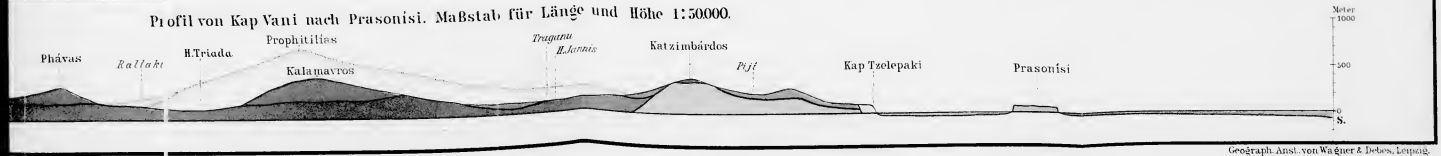
Kilometer

Tiefenlinien von 50 zu 50m.

Farbenerklärung:

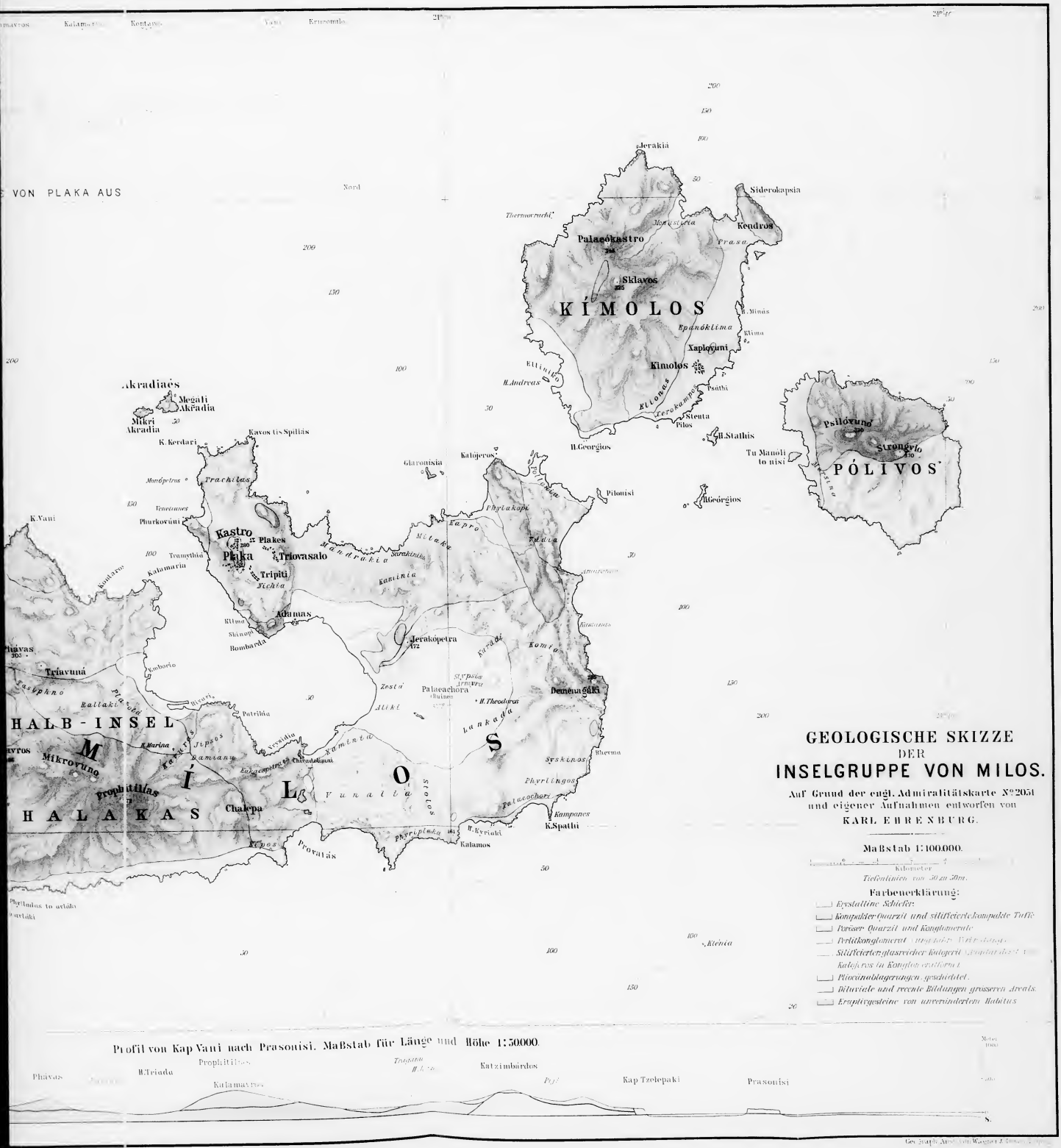
- *Krystalline Schiefer.*
- *Kompakter Quarzit und silificierte kompakte Tuffe.*
- *Pariser Quarzit und Konglomerate.*
- *Perlitkonglomerat (ungefähre Verbreitung).*
- *Silificierter glasreicher Kalkgerit (Augitandesit von Kalojeros in Konglomeratform).*
- *Pliocänablagerungen, geschichtet.*
- *Diluviale und recente Bildungen grösseren Areals.*
- *Eruptivgesteine von unverändertem Habitus.*

Profil von Kap Vani nach Prasonisi. Maßstab für Länge und Höhe 1:50000.



Geogr. Anst. von Wagner & Debes, Leipzig.

INTENTIONAL SECOND EXPOSURE



GEOLOGISCHE SKIZZE DER INSELGRUPPE VON MILOS.

Auf Grund der engl. Admiralitätskarte N°2051 und eigener Aufnahmen entworfen von

KARL EHRENBURG.

Maßstab 1:100.000.

Kilometer

Tiefenlinien von 50 zu 50m.

Farbenerklärung:

- Krystallinе Schiefer.
- Kompakter Quarzit und silificierte kompakte Tuffe.
- Poröser Quarzit und Konglomerate.
- Perlitkonglomerat.
- Silificierter glasreicher Kolagerit.
- Kolagerit in Konglomeratform.
- Pliocänablagerungen geschichtet.
- Diluviale und recente Bildungen grosseren Areals.
- Eruptivgesteine von unveränderlem Habitus.

Profil von Kap Vani nach Prasonisi. Maßstab für Länge und Höhe 1:50000.

REDUCTION RATIO 14:1

2.5 mm

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

2.0 mm

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

1.5 mm

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

PM-MGP
METRIC GENERAL PURPOSE TARGET
PHOTOGRAPHIC

200 mm

150 mm

100 mm

A3

A4

A5

1.0 mm

1.5 mm

2.0 mm

2.5 mm

PRECISION℠ RESOLUTION TARGETS

A&P International
2715 Upper Afton Road, St. Paul, MN 55119-4760
612/738-9329 FAX 612/738-1496

4.5 mm

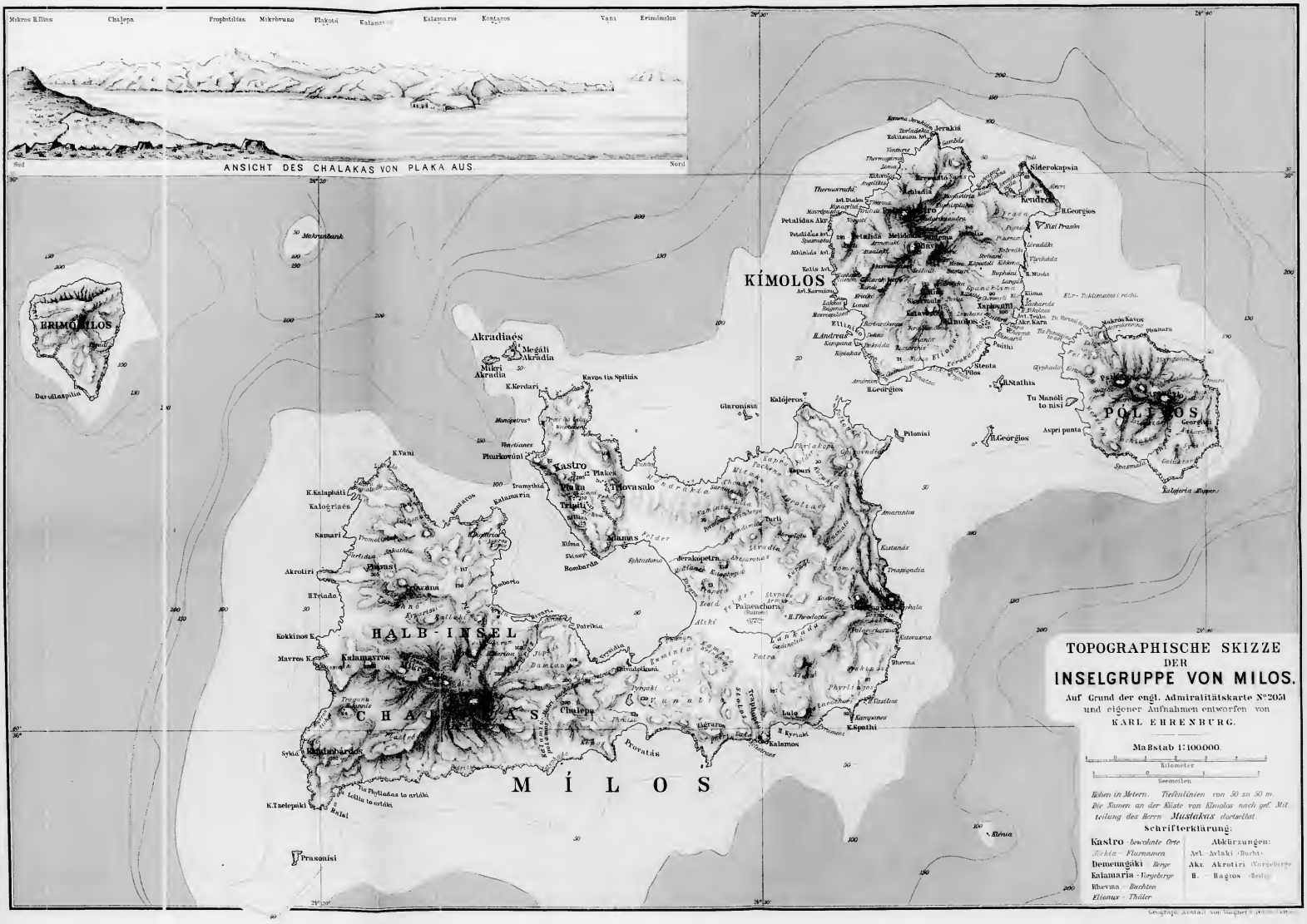
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

3.5 mm

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

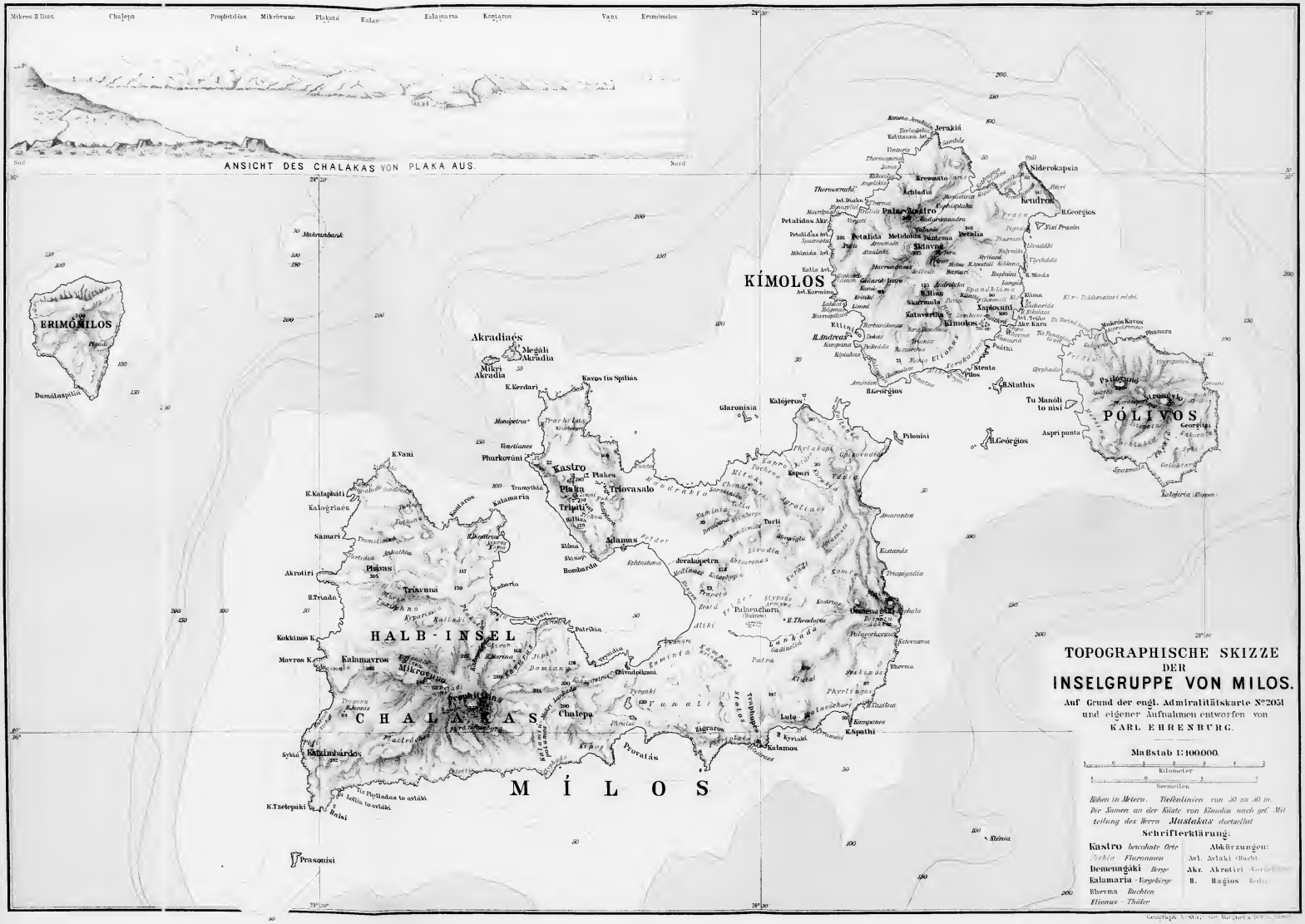
3.0 mm

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890



Mikros Ilias
Chalepa
Prophitilias
Mikrovuno
Plakotá
Kalamaria
Kontaros
Vani
Erimónilos
Sud
Nord
ANSICHT DES CHALAKAS VON PLAKA AUS.
KÍMOLOS
POLÍNOS
ERIMÓNILOS
Akradiaés
Megáli Akradia
Mikri Akradia
Kastro
Plaka
Trivasalo
Adamas
Kalamaria
Samari
Akrotiri
Kokkinos K.
Mavros K.
Kalamavros
HALB-INSEL
CHALAKAS
Chalepa
Provatás
Kalamos
Kalógeros
Pilonisi
Siderokapsia
Kendros
Jerakiá
Petalidas Akr.
Kimolos
Kastro
Prasonisi
MÍLOS
TOPOGRAPHISCHE SKIZZE
DER
INSELGRUPPE VON MILOS.
Auf Grund der engl. Admiralitätskarte N°2051
und eigener Aufnahmen entworfen von
KARL EHRENBURG.
Maßstab 1:100.000.
Kilometer
Seemeilen
Höhen in Metern. Tiefenlinien von 50 zu 50 m.
Die Namen an der Küste von Kimolos nach gef. Mitteilung des Herrn Mustakas dortselbst.
Schrifterklärung:
Kastro - bewohnte Orte
Jochia - Flurnamen
Demenagáki - Berge
Kalamaria - Vorgebirge
Rhevma - Buchten
Elionus - Thäler
Abkürzungen:
Avl. - Avlaki (Bucht)
Akr. - Akrotiri (Vorgebirge)
H. - Hagios (Heilig)

INTENTIONAL SECOND EXPOSURE



TOPOGRAPHISCHE SKIZZE DER INSELGRUPPE VON MILOS.

Auf Grund der engl. Admiralitätskarte N°2051 und eigener Aufnahmen entworfen von KARL EHRENBURG.

Maßstab 1:100000.

Kilometer

Seemeilen

Höhen in Metern. Tiefenlinien von 50 zu 50 m. Die Namen an der Küste von Kimolos nach gef. Mitteilung des Herrn *Mustakas* dortselbst

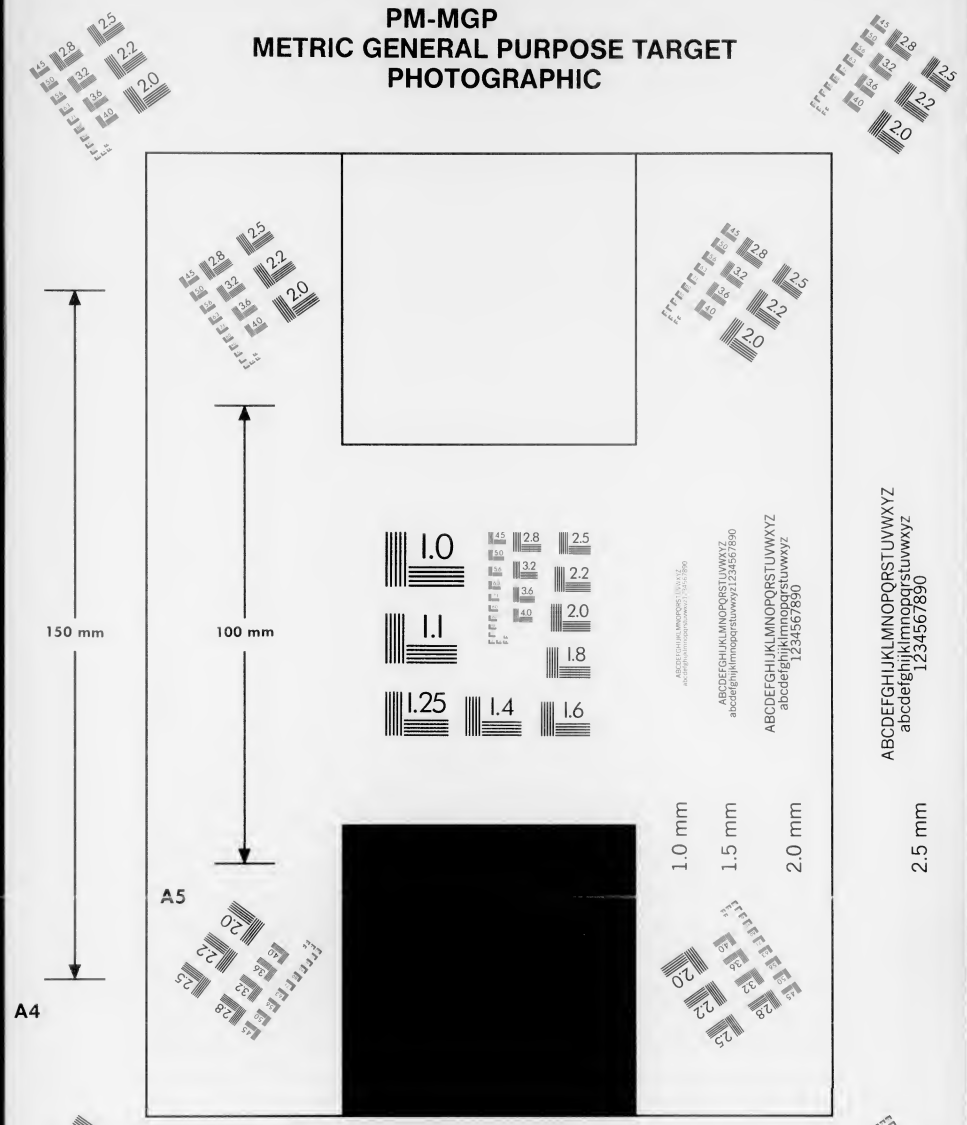
Schrifterklärung:

		Abkürzungen:	
Kastro	bewohnte Orte	Avl.	Avlaki (Bucht)
Achla	Flurnamen	Akr.	Akrotiri (Vorgebirge)
Demeungáki	Berge	H.	Hagios (Heilig)
Kalamaria	Vorgebirge		
Rhevma	Buchten		
Elionas	Thäler		

Geogr.Inst. A. Stülpnagel, von Wachter & Dr...

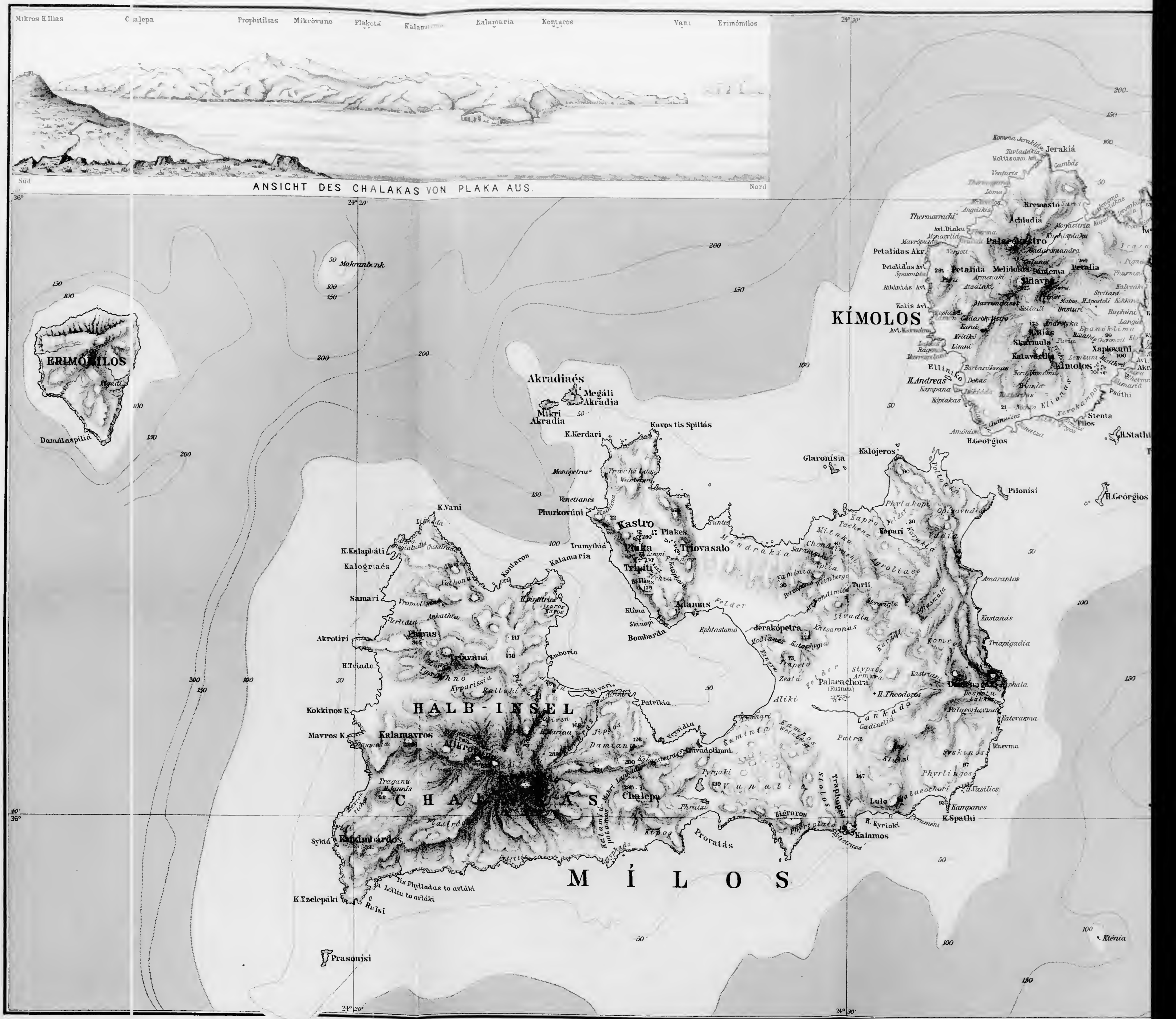
REDUCTION RATIO 11:1

PM-MGP
METRIC GENERAL PURPOSE TARGET
PHOTOGRAPHIC

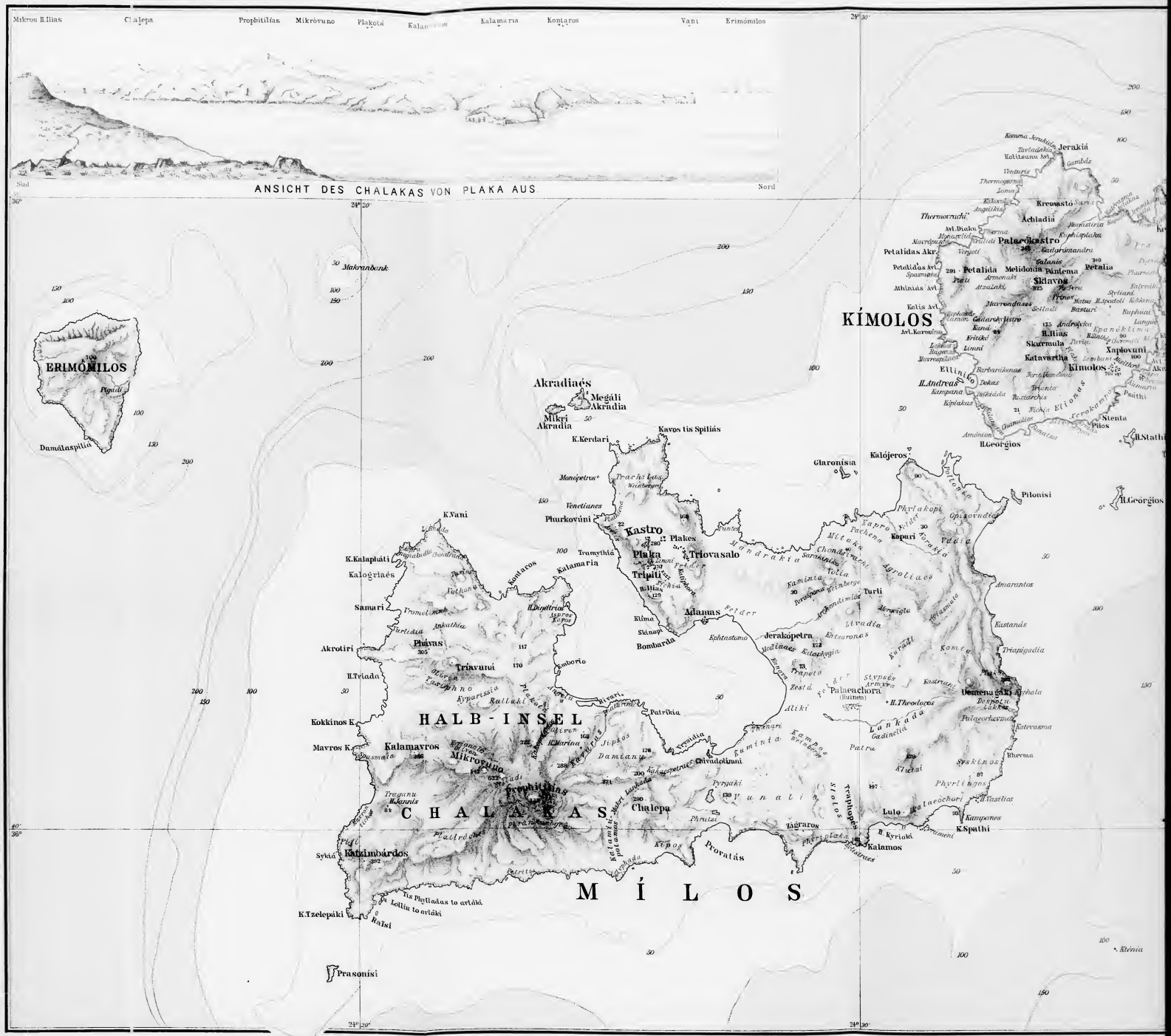


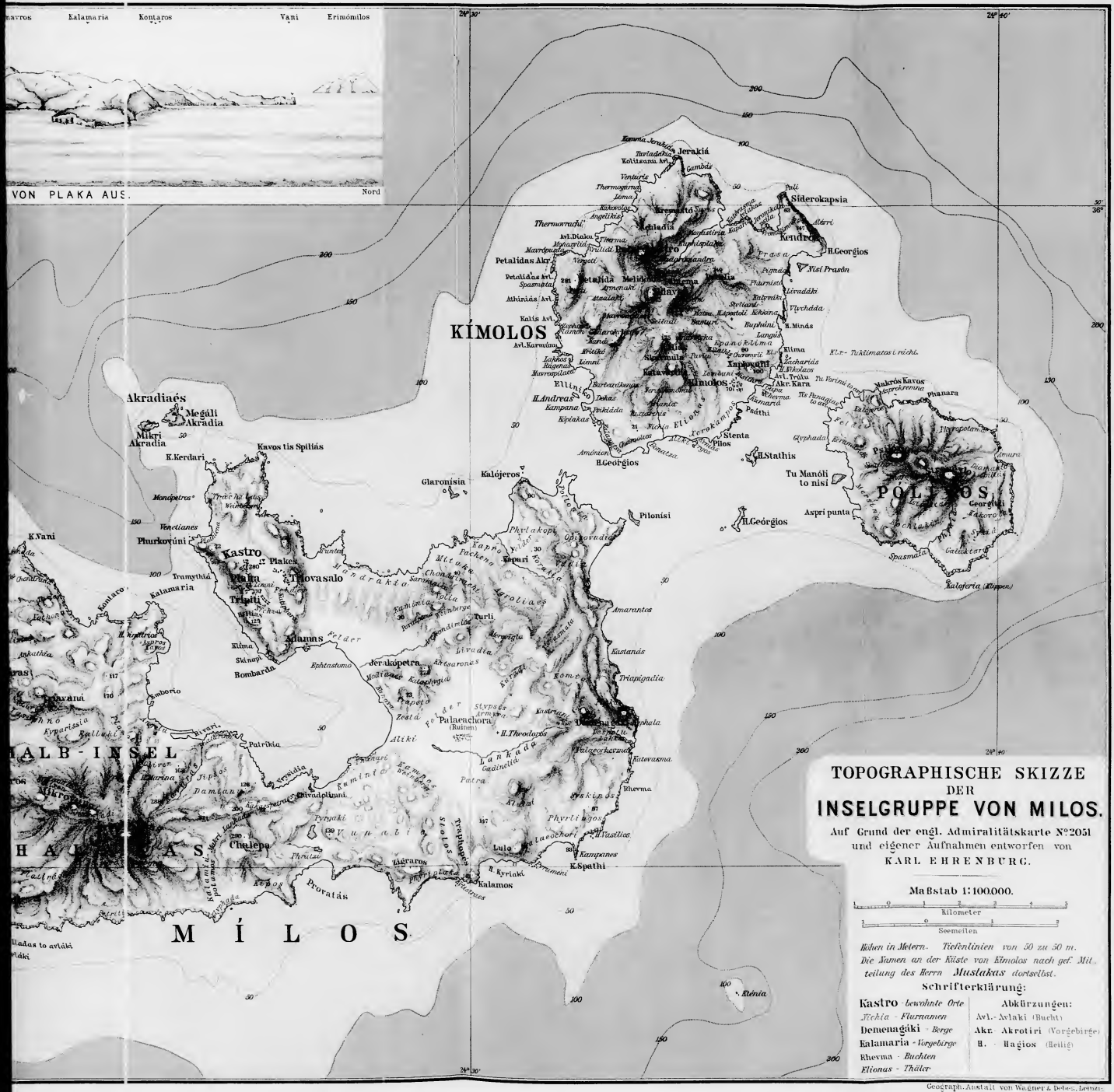
PRECISION℠ RESOLUTION TARGETS

A&P International
2715 Upper Afton Road, St. Paul, MN 55119-4760
612/738-9329 FAX 612/738-1496


Mikros H.Ilias
Chalepa
Prophitilias
Mikrovuno
Plakota
Kalamaria
Kontaros
Vani
Erimómilos
Süd
Nord
ANSICHT DES CHALAKAS VON PLAKA AUS.
ERIMOMILOS
Damalaspilia
Makranbank
Akradiaés
Megáli Akradia
Mikri Akradia
KÍMOLOS
Jerakiá
Paleokastro
Petalida
Petalidas Akr.
Kimolos
Psáthi
Stenta
Pilos
H.Georgios
Kavos tis Spiliás
K.Kerdari
Monópetros
Venetianes
Phurkovúni
Kastro
Plaka
Plakes
Triovasalo
Tripiti
Adamas
Klima
Skinupi
Bombarda
Glaronisia
Kalójeros
Pilonisi
Phylakopi
Kapari
Mandrakia
Chondrónisi
Turli
Amarantos
Kastanás
Triapigadia
Jerakópetra
Ephtastomo
Palaeachora
(Ruinen)
H.Theodoros
Zephyria
Katevasma
Rhevma
K.Vani
K.Kalaphati
Kalogriaés
Samari
Akrotiri
H.Triada
Kokkinos K.
Mavros K.
Kontaros
Kalamaria
Tramythia
H.Dimitrios
Emborio
Rivari
Patrikia
HALB-INSEL
Kalamavros
H.Marina
Chivadolimni
CHALAKAS
Chalepa
Zigraros
Kalamos
K.Spathi
K.Kyriaki
Lulo
Kampanes
Provatás
Sykiá
Kalamvardos
Tis Phylladas to avláki
Lolliu to avláki
K.Tzelepáki
Belsi
Prasonisi
Ktenia
MÍLOS
H.Georgios
H.Stathi
24° 20'
24° 30'
36°

INTENTIONAL SECOND EXPOSURE





TOPOGRAPHISCHE SKIZZE DER INSELGRUPPE VON MILOS.

Auf Grund der engl. Admiralitätskarte N°2051 und eigener Aufnahmen entworfen von

KARL EHRENBURG.

Maßstab 1:100.000.

Höhen in Metern. Tiefenlinien von 50 zu 50 m.
Die Namen an der Küste von Kimolos nach gef. Mitteilung des Herrn *Mustakas* dortselbst.

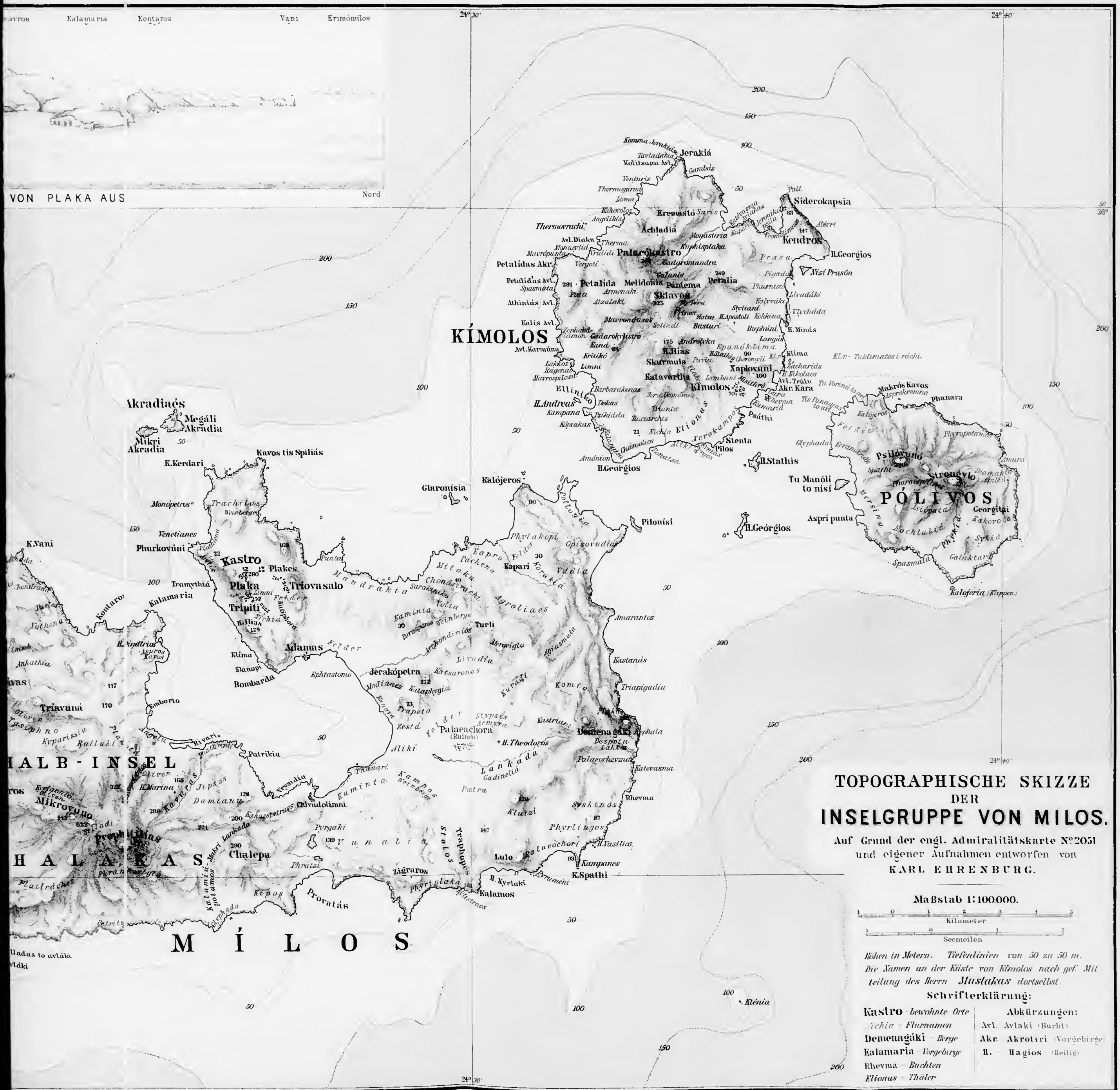
Schrifterklärung:

Kastro - bewohnte Orte
Fichia - Flurnamen
Demenagáki - Berge
Kalamaria - Vorgebirge
Rhevma - Buchten
Elionas - Thäler

Abkürzungen:
Avl. - Avlaki (Bucht)
Akr. Akrotiri (Vorgebirge)
H. - Hagios (Heilig)

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

INTENTIONAL SECOND EXPOSURE



END OF
TITLE